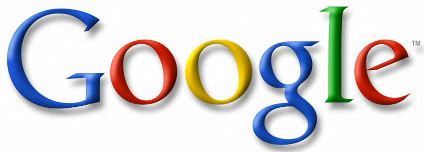
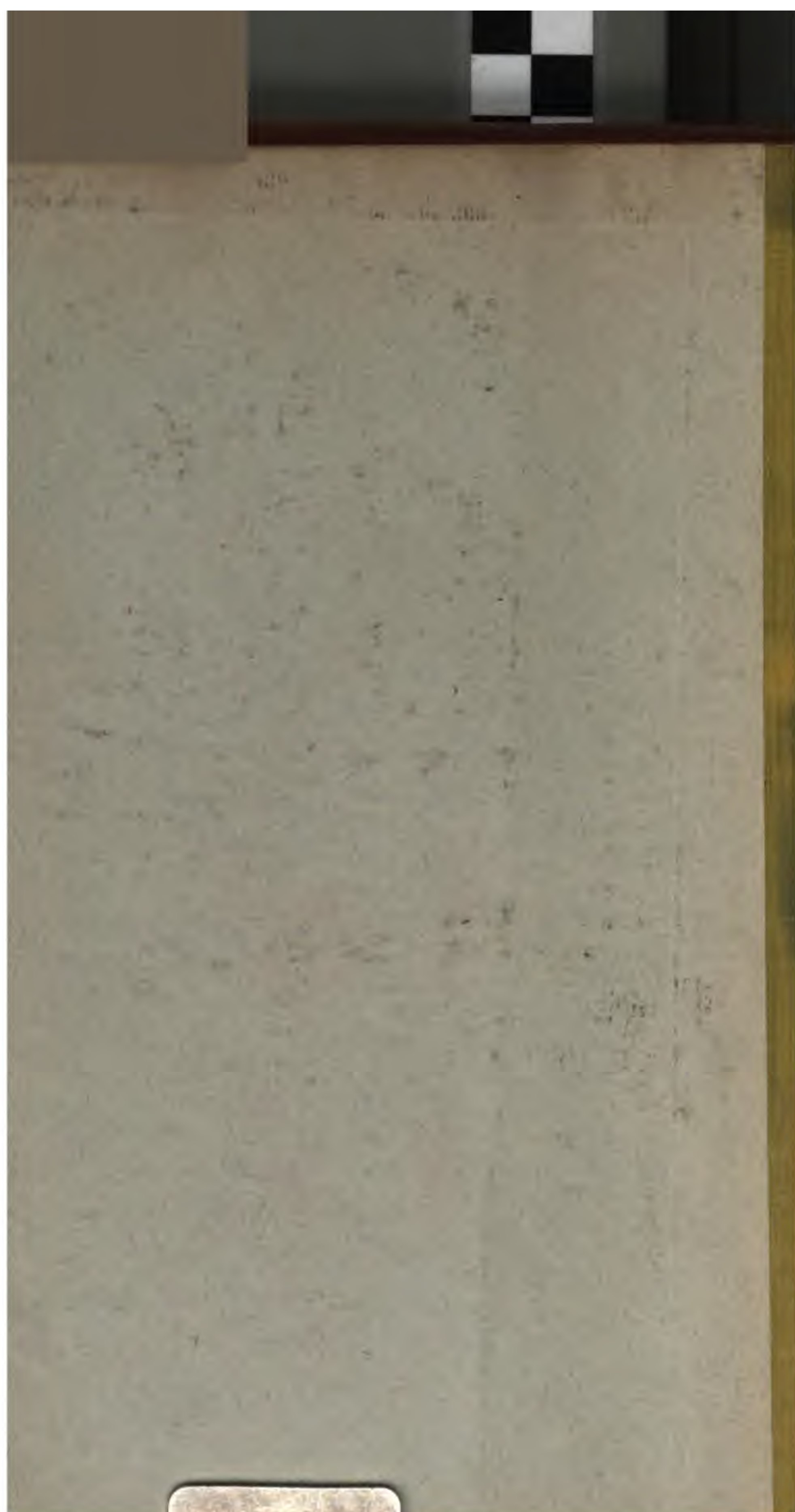
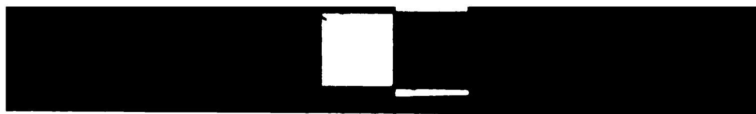












BOLLETTINO

DELLA

SOCIETÀ SISMOLOGICA ITALIANA

PUBBLICATO PER CURA

DEL

Prof. PIETRO TACCHINI

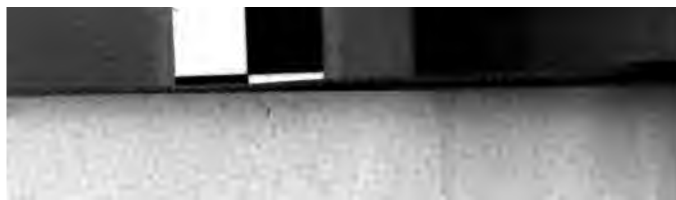
IN UNIONE

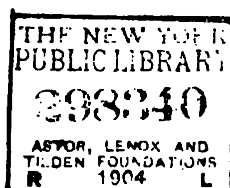
AL MINISTERO DI AGRICOLTURA, INDUSTRIA E COMMERCIO

Vol. VIII - 1902-1903

IN MODENA
COI TIPI DELLA SOCIETÀ TIPOGRAFICA
ANTICA TIPOGRAFIA SOLIANI

1902





Le *Notizie sui terremoti osservati in Italia* hanno le pagine con numerazione a parte, affinchè possano essere raccolte tutte assieme e rilegate, come appendice, in fine del volume.

SOCIETÀ SISMOLOGICA ITALIANA

REGOLAMENTO

1. È costituita la **Società Sismologica Italiana**, con sede in Roma presso l'Ufficio Centrale di Meteorologia e di Geodinamica.

2. La Società ha per iscopo principale di far conoscere il più sollecitamente possibile tutte le notizie riguardanti i fenomeni sismici e vulcanici avvenuti tanto in Italia che all'estero, nonchè di pubblicare brevi Note sui detti fenomeni, descrizioni di apparecchi sismici, ecc.: di promuovere e di diffondere cioè lo studio della geodinamica.

3. Il numero dei membri della Società è illimitato; essi sono distinti in soci *nazionali* ed in soci *corrispondenti* o *stranieri*.

4. Tutti indistintamente i soci devono pagare annualmente una quota di Lire 15: l'importo della tassa deve essere versato al prof. P. Tacchini al principio d'ogni anno sociale. Trascorso il primo trimestre senza che il socio abbia adempiuto a questo obbligo, gli verrà sospeso l'invio delle pubblicazioni fino a che non si sarà messo al corrente con la cassa sociale.

5. La Società è diretta dal Prof. P. Tacchini: solo quando si crederà opportuno di riunire i soci, questi eleggeranno nel loro seno volta per volta un presidente, che resterà in carica per la sola durata della convocazione. Nelle assemblee si potranno discutere le proposte che i soci crederanno di fare, non escluse le modificazioni al presente regolamento.

6. I nuovi soci, sì nazionali che corrispondenti, devono essere proposti da tre soci nazionali: sono ammessi nella Società allorquando abbiano favorevole la maggioranza dei votanti.

7. Le votazioni si fanno per schede inviate dal Direttore della Società, che tassativamente indicherà i nomi dei soci proposti e quelli dei proponenti: le schede di ritorno dovranno essere indirizzate al Prof. P. Tacchini.

8. Hanno diritto al voto i soli soci nazionali.

9. La società pubblica un Bollettino col seguente titolo:

BOLLETTINO

DELLA

SOCIETÀ SISMOLOGICA ITALIANA

PUBBLICATO

per cura del Prof. Pietro Tacchini

IN UNIONE

al Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio.

10. Tanto i soci nazionali che i corrispondenti riceveranno gratuitamente una copia del Bollettino.

11. È riservato al Direttore il decidere sulla convenienza della pubblicazione dei lavori inviati, bene inteso però che la responsabilità, per quanto in essi è contenuto, spetta ai singoli autori.

12. Qualora i mezzi della Società lo permettano, si potranno accettare lavori accompagnati da figure o da tavole.

13. Gli autori di Note originali, dell'estensione di almeno una pagina del Bollettino, riceveranno *gratis* 50 copie di estratti.

14. Le pubblicazioni inviate in dono alla Società saranno depositate presso il Direttore, che ne curerà la conservazione.

ELENCO DEI SOCI A TUTTO GIUGNO 1902

SOCI NAZIONALI.

AGAMENNONE prof. Giovanni, Direttore dell' Oss. geodinamico di *Rocca di Papa* (Frascati - Roma).

ARCIDIACONO ing. Salvatore, assistente al R. Osservatorio geodinamico di *Catania*.

BARATTA dott. Mario, *Voghera* (Pavia).

BELLATTI prof. Giuseppe, direttore dell' Oss. meteorico-sismico di *Spinea di Mestre* (Venezia).

BELLUCCI prof. Giuseppe, direttore dell' Oss. di *Perugia*.

BETTONI prof. Pio, direttore dell' Oss. meteorico-sismico di *Salò* (Brescia).

BEVACQUA Salvatore, direttore dell' Oss. meteorico di *Reggio Calabria*.

BLASERNA prof. senatore Pietro, direttore dell' Istituto Fisico della R. Università di Roma e 1.° Presidente della sciolta R. Commissione geodinamica.

BONGIOVANNI prof. Giuseppe, direttore dell' Oss. meteorico-sismico dell' Univ. di *Ferrara*.

CANCANI prof. Adolfo, assistente capo pel servizio geodinamico al R. Ufficio centrale di meteorologia e geodinamica in *Roma*.

CARDANI prof. Pietro, direttore dell' Oss. della R. Univ. di *Parma*.

CARLETTI sig.ª Cesira, direttrice dell' Oss. meteorico di *Pienza* (Siena).

CELORIA prof. Giovanni, direttore del R. Osservatorio Astronomico di *Brera* (Milano).

CHIGI-ZONDADARI March. Bonaventura, senatore del Regno. *Siena*.

CHISTONI prof. Ciro, direttore dell' Oss. geofisico della R. Univ. di *Modena*.

CIABÒ prof. Giorgio, direttore dell' Oss. meteorico di *Bergamo*.

COSTANZO Padre Giovanni, prof. di Fisica al Collegio dei Bianchi a *Napoli*.

DAGLIO Alberto, direttore dell' Oss. meteorico di *Novi Ligure*.

DA SCHIO conte Almerico, direttore dell' Oss. meteorico di *Vicenza*.

DE GIORGI prof. Cosimo, direttore dell'Oss. meteorico-sismico di *Lecce*.

FANESI prof. D. Francesco, direttore dell' Osservatorio Meteorologico e Geodinamico del Seminario di *Osimo* (Ancona).



Fittipaldi prof. Emilio, direttore dell'Oss. meteorico-sismico di *Potenza.*

Galli prof. Ignazio, direttore dell'Oss. meteorico-sismico di *Velletri* (Roma).

Giovannozzi prof. Giovanni, direttore dell'Oss. geodinamico Ximeniano di *Firenze.*

Grablovitz prof. Giulio, direttore del R. Oss. geodinamico di *Casamicciola* (Ischia).

Guzzanti cav. Corrado, direttore dell'Oss. geodinamico di *Mineo* (Catania).

Issel prof. Arturo, direttore dell'Ist. geol. della R. Univ. di *Genova.*

Licandro Eugenio, direttore dell'Oss. meteorico di *Tropea* (Catanzaro).

Luchesi Astasio, reggente l'Oss. meteorico di *Caggiano* (Salerno).

Matteucci dott. R. V., assistente all'Istit. geol. della R. Univ. di *Napoli.*

Mercalli prof. Giuseppe, libero docente di Sismologia e Vulcanologia alla R. Univ. di *Napoli.*

Mugna prof. Giovanni, direttore dell'Oss. meteorico-sismico di *Forlì.*

Nigri prof. Vincenzo, direttore dell'Oss. meteorico-sismico di *Foggia.*

Oddone dott. Emilio, reggente il R. Oss. geodinamico di *Pavia.*

Organo Giovanni, direttore del proprio Oss. sismico in *Padova.*

Palazzo prof. Luigi, Direttore del R. Ufficio Centrale di meteorologia e geodinamica in *Roma.*

Pittei prof. Cav. Costantino, direttore dell'Oss. Meteorologico e Geodinamico di *Firenze.*

Platania dott. Gaetano, professore nel R. Liceo d'*Acireale* (Catania).

Riccò prof. Annibale, direttore del R. Osservatorio di *Catania.*

Stiattesi D. Raffaele, direttore proprietario dell'Osservatorio Geodinamico di *Quarto Castello* (Firenze).

Tacchini prof. Pietro, direttore della Società Sismologica Italiana.

Taramelli prof. Torquato, direttore dell'Istit. geologico della R. Univ. di *Pavia.*

Vicentini prof. Giuseppe, direttore dell'Istit. fisico della R. Univ. di *Padova.*

Videmari ing. Pietro, reggente l'Oss. meteorico di *Sestola Cimone* (Modena).

SOCI STRANIERI.

André prof. A., direttore dell'Osservatorio astronomico di *Lione.*

Belar prof. Albino, direttore dell'Oss. geodinamico presso la Scuola R. Superiore di *Lubiana* (Austria).

Davison prof. Carlo, *Birmingham* (Inghilterra).

De Montessus de Ballore F., comandante di artiglieria a *Nantes* (Francia).

Forel prof. F. A. a l'Università di *Losanna* (Svizzera).
Hepites prof. Stefano, direttore dell'Ist. meteorologico rumeno di *Bukarest* (Rumenia).
Hlasko-Hlasek prof. Stefan, direttore dell'Osservatorio meteorologico e magnetico di *Tiflis* (Caucaso — Russia).
Jung prof. p. H., professore di scienze a *Smirne*.
Lagrange E., prof. di Fisica alla Scuola Militare di *Bruxelles*.
Lewitzki prof. G., direttore dell'Osservatorio astronomico di *Jurjew* (Russia).
Oldham dott. R. direttore della *Surwey Geological* delle Indie. *Calcutta*.
Omori prof. F., all'Imperiale Università di *Tokio* (Giappone).
Papavasiliou Dott. S. A., ingegnere delle miniere, già direttore del servizio geodinamico all'Osservatorio di *Atene*.
Rudzki prof. M. P., dell'Università di *Cracovia*.
Schütt dott. R., direttore della Stazione sismologica di *Amburgo*.
Voznessensky prof. A. V., direttore dell'Osservatorio meteorologico e magnetico d'*Irkoutsk* (Siberia orientale — Russia).



GIULIO GRABLOVITZ. — Sulla componente verticale delle onde sismiche.

Ancora nel 1896 in una memoria intitolata: *Nuovi metodi per indagini geodinamiche* (Bollettino Società Sismologica Italiana, Vol. II, n. 2, pag. 55) e nel 1898 in altra dal titolo: *Sulla forma delle oscillazioni lente nei terremoti* (Boll. citato, Vol. IV, n. 7, pag. 192) dimostrai come un pendolo possa compiere oscillazioni, anche molto più lente di quelle proprie relative alla sua lunghezza, in presenza di movimenti orizzontali del suo fulcro; medesimamente una spirale può comportarsi in modo analogo verticalmente alla presenza di inalzamenti ed abbassamenti periodici del fulcro. Tutto ciò posi in evidenza, per provare quanto sia erroneo, nel caso dei pendoli, l'ascrivere le oscillazioni esclusivamente ad inclinazioni del suolo e, nel caso delle spirali, sostenere che un movimento a guisa di lenta altalena (p. e. del periodo di 20 secondi) debba riuscire insensibile alle medesime, vale a dire debba lasciarne inalterata la lunghezza.

Suggerii al tempo stesso due sistemi sperimentali atti ad accertare il mio asserto, senza che tuttora mi sia accaduto, non dirò di vedere esplicitamente accettata la mia opinione da altri colleghi, ma nemmeno di vederla impli-



citamente ammessa nelle conclusioni che se ne traggono per definire la *forma ondosa* del moto del suolo nella lontana propagazione di forti terremoti. Credo anzi che tuttora persista in alcuni la convinzione che ad esempio in occasione del terremoto indiano del 12 giugno 1897 le onde telluriche giunte in Europa abbiano toccato l'ampiezza di *mezzo metro.*

Accennai allora e sostengo tuttora che tale ampiezza non può aver superato i *quattro centimetri.*

Il Dr. W. Schlüter, che coltiva e studia assiduamente il problema della forma delle onde sismiche nell'istituto geofisico di Gottinga diretto dal Dr. Wiechert, ideò un apparecchio, il Clinografo, col quale ritiene di poter conquistare alla registrazione il movimento d'inclinazione del suolo, quando vi sia, o di poterlo assolutamente escludere quando l'apparecchio non lo registri.

Il principio consiste nel collocare sopra un fulcro a guisa di bilancia due masse pesanti; dalla descrizione ch'egli ne fa nella sua memoria intitolata: *Schwingungsart und Weg der Erdbebenwellen* (Gottinga 1901) si rileva che, regolando opportunamente le viti ed i contrappesi, si può ottenere un periodo oscillatorio proprio di qualsivoglia lunghezza. Ne deriva che il bilanciere, se una volta regolato compie oscillazioni complete della durata di 60 secondi, dovrà comportarsi quasi da massa astatica rispetto ad inclinazioni del suolo del periodo di 20 secondi. Non è da mettersi in dubbio l'esito delle precise esperienze che il Dr. Schlüter stesso ha eseguite col suo ingegnosissimo apparecchio, ma si può obbiettare ancora che se il moto del bilanciere, posto in oscillazione, va man mano estinguendosi, perdendo una quantità pur piccolissima ad ogni oscillazione, questa stessa quantità potrà ugualmente andar perduta, quando l'inclinazione del suolo sia inferiore a quel decremento strumentale.

Perciò ritengo che le esperienze fatte su questo principio in occasione di terremoti lontani non bastino ancora ad escludere completamente la forma *ondosa* o, se anche bastassero ad escluderla nei casi presentatisi, non basterebbero ancora a provare che in *nessun* terremoto intervenga tale forma.

Io, dopo il terremoto indiano suddetto, non ho più avuto l'opportunità di osservare i movimenti d'una massa sospesa a lunga spirale; ma dalle registrazioni d'altri strumenti pare che la forma *ondosa* spesso intervenga, per cui in luogo d'ammetterla come forma assoluta od escluderla del tutto, aspiro come sempre a stabilire in quale misura intervengano i moti *orizzontali* ed in quale i moti *ondosi*.

L'unico mezzo sperimentale che bene si adatti a questa determinazione è, a mio avviso, la spirale anzidetta; soltanto con questa è possibile valutare con soddisfacente approssimazione l'ampiezza dell'onda sismica, come sto per dimostrare, e determinare di conseguenza la vera inclinazione del suolo, per attribuire a moti orizzontali o d'altra natura tutto l'eccesso che i pendoli rivelano.

E maggiormente mi confermarono in quest'opinione recenti esperienze eseguite mediante una spirale con sospesa una massa di cento grammi compiente 25 oscillazioni complete al minuto primo.

Per eseguire tali esperienze conveniva imprimere al punto di sospensione della spirale oscillazioni paragonabili a quelle d'un terremoto lontano, cioè del periodo completo di circa 15 secondi. Tentati alcuni mezzi meccanici dovetti rinunziarvi per la difficoltà d'ottenere uniformità d'oscillazione e completa assenza di scatti, e mi convinsi che il miglior mezzo sarebbe consistito in una specie di bilancia che posta in movimento oscillatorio avesse compiuto oscillazioni del desiderato periodo.

Posta in pratica l'idea, appesi all'estremità d'un braccio della bilancia la spirale con la massa ed accanto



a queste un filo altrettanto lungo sostenente un cilindretto millimetrato per poter valutare ad occhio gli allungamenti e gli accorciamenti della spirale, e tosto mi potei accertare con grande soddisfazione che la spirale si allungava ed accorciava di conserva con le oscillazioni del bilanciere cui era sospesa.

Non v' era più dubbio, senonchè sarebbe stato desiderabile ottenere la registrazione degli allungamenti ed accorciamenti in parola; a tale scopo costruii apposito apparecchio rappresentato dalle annesse figure, in cui:

B è una tavola d'abete costituente il grande bilanciere del peso di qualche chilogrammo, oscillante sul fulcro *F* a periodi completi di circa 15 secondi;

P è un peso fissato ad un' estremità del medesimo per contrabilanciare tutto il carico dell' estremità opposta;

S supporto a piedestallo collocato sopra un mobile *M* di conveniente altezza; *s* è il punto di sospensione della spirale;

f quello del filo;

m è la massa di 100 grammi sospesa alla spirale;

l una levetta d'alluminio sospesa mediante un filo sottilissimo all'estremità inferiore della massa e col perno in *p*;

n è un' altra levetta collegata ad un pesetto sferico sospeso al filo ed imperniata in *q*;

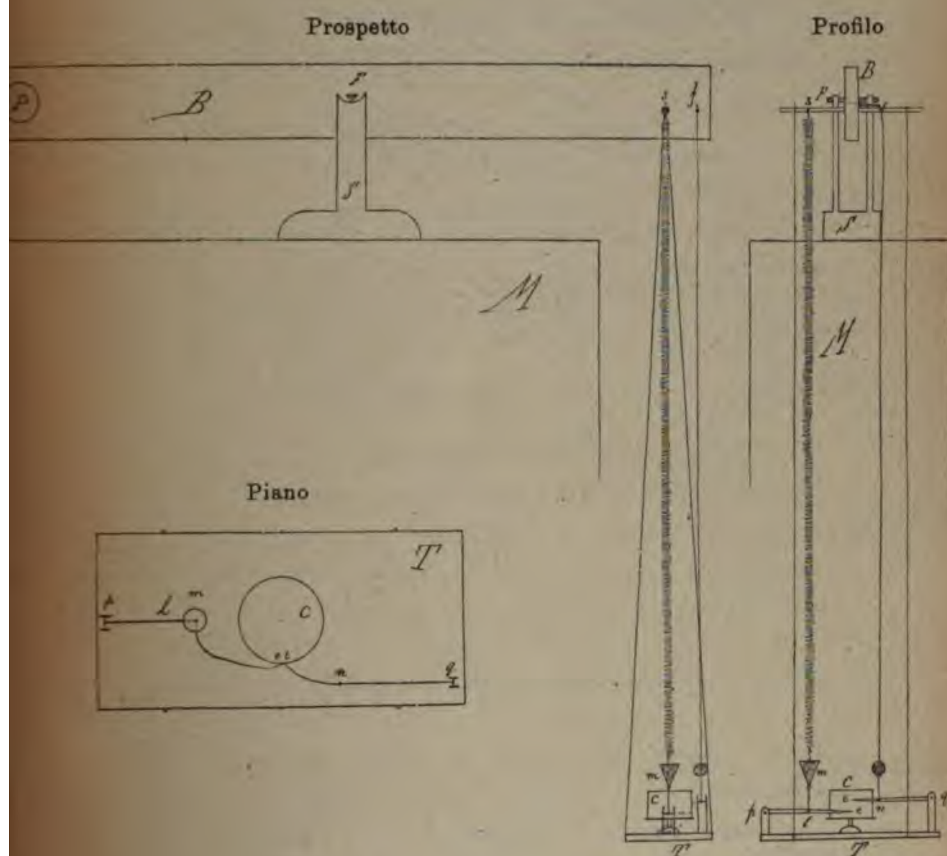
c è il cilindro avvolto di carta affumicata, a cui devono aderire delicatamente le estremità *e* ed *ε* appuntite delle levette *l* e *n*;

T è la tavola che serve di base al registratore ed è sospesa mediante quattro fili all' asse che porta la spirale in *s*.

L' asse *f* che sostiene il filo dista dal fulcro *F* maggiormente dell' asse *s* che porta la spirale. Se la distanza fosse identica, la levetta *n* rimarrebbe immobile rispetto al cilindro *c*; essendo maggiore si ottiene in tal modo evidentemente la registrazione delle oscillazioni del bilanciere,

ridotte nel rapporto di $Ff : sf$; data dunque l'ampiezza R di tale registrazione, si otterrà l'ampiezza effettiva E dell'oscillazione del bilanciere in f dal seguente rapporto:

$$E = R \frac{Ff \times nq}{sf \times \varepsilon q}$$



Qualora la spirale non subisse nè allungamento nè accorciamento, la punta e dovrebbe tracciare una retta; ma avverandosi un'oscillazione r sul sismogramma l'oscilla-



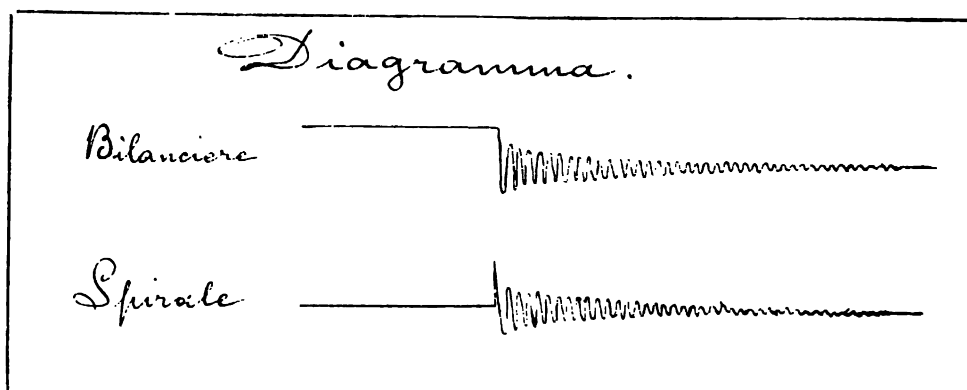
zione effettiva O della spirale sarà espressa dal rapporto seguente:

$$O = r \frac{lp}{ep}$$

Secondo i concetti esposti nelle note citate in principio, il rapporto $O : E$ dovrebbe essere costante, cioè proporzionale al quadrato dei periodi propri del ***bilanciere*** e della ***spirale***. Nel caso attuale i periodi stessi sono:

Pel bilanciere $B = 15^{s}6$.
Per la spirale $S = 2^{s}4$.
Quindi: $O : E = B^2 : S^2 = 42.25$.

Eseguita l'esperienza ho ottenuto il diagramma qui riprodotto.



Nel caso pratico le lunghezze delle varie leve sono riuscite le seguenti:

$pl = 112$ mm.; $pe = 236$ mm.
$qn = 140$ » ; $qz = 225$ »
$Fs = 929$ » ; $sf = 51$ »

da cui:

$$pl : pe = 0.47458\,; \frac{Fs : sf}{q^2 : qn} = 11.333\,;$$

coefficienti da applicarsi rispettivamente alle ampiezze registrate, per avere l'ampiezza effettiva delle escursioni della massa m e quelle del punto s del bilanciere.

Ne deriva che il rapporto tra le ampiezze delle due registrazioni dovrebbe essere:

$$r = \frac{0.47458}{11.333}\, O : E = 1.769\,,$$

mentre dal suddetto e da altri diagrammi ottenuti riesce un po' minore, vale a dire, le oscillazioni vere della massa riescono anche superiori alle calcolate, il che è da ascriversi al fatto che il metacentro oscillante trovasi superiormente alla massa, stante il non trascurabile peso della stessa spirale.

Sopra sì favorevoli risultati si può stabilire:

1) che la massa m sospesa alla spirale resta tutt'altro che indifferente alle oscillazioni del suo fulcro;

2) che le sue oscillazioni corrispondono, non al periodo *proprio* di 2ˢ4, ma a quello di 15ˢ6 del bilanciere;

3) che le oscillazioni della spirale stanno in ampiezza a quelle del bilanciere prossimamente nel rapporto dei quadrati delle rispettive oscillazioni proprie.

In base a ciò è fuor di dubbio che qualora il suolo si trovasse ad oscillare analogamente al braccio del bilanciere che porta il registratore, non mancherebbero di prodursi oscillazioni corrispondenti, senza di che sarebbe lecito concludere che il movimento sospettato non esiste; perciò rimango nella perfetta convinzione che se l'ampiezza dell'onda sismica provocata in Europa dal terremoto indiano fosse stata di mezzo metro come da altri



fu calcolato in base ad osservazioni fatte da me stesso con sistemi pendolari orizzontali, la spirale dal periodo completo di 4 secondi e libera d'ogni congegno registratore avrebbe dovuto compiere oscillazioni di oltre 20 millimetri e non di soli 2 millimetri, come ebbi ad assicurarmi, osservando da me stesso le oscillazioni della spirale durante il passaggio delle onde massime.

È ovvio che l'apparecchio, costruito come sopra, può rimanere anche definitivamente in funzione, sempreché il bilanciere venga reso immobile, senza minimamente alterare le già sperimentate ottime condizioni di funzionamento.

In tal guisa il successo che se ne otterrà alla prima occasione non potrà dar luogo ad ulteriori dubbi ed equivoci.

Ischia, nel maggio 1902.

A. Cancani. — Sulla distribuzione della intensità delle repliche nei periodi sismici italiani.

Ad ogni forte terremoto che si presenti, i Comuni, le autorità, i cittadini, rivolgono insistentemente all'Ufficio centrale di meteorologia e di geodinamica le seguenti domande: sono da temere danni imminenti? possono ripetersi forti scosse? la popolazione può rientrare tranquillamente nelle abitazioni o deve rimanere per prudenza all'aperto?

Avendo dovuto più volte io stesso, per dovere d'ufficio, rispondere a queste domande, ho potuto ben comprendere quale grave responsabilità si va ad assumere se non si ponderano le risposte e si lascia trasportarsi dal desiderio di tranquillizzare le popolazioni con presagi ottimisti.

Scopo di questo studio è di presentare un materiale atto a far vedere se e come si possa rispondere alle domande predette, domande che in fondo si riducono alle due seguenti:

1.ª Data una scossa di notevole intensità dovranno a breve intervallo ripetersene delle altre?

2.ª In caso affermativo saranno queste più o meno intense della scossa già avvenuta?

Il Davison su questo argomento così si esprime:



« *Nessun forte terremoto giammai avviene senza che sia accompagnato da numerosi altri di carattere più leggero, pochi dei quali lo precedono, gli altri, in numero assai maggiore, lo seguono e continuano ad essere avvertiti per molti mesi appresso* » [1]).

L' Omori in un suo studio assai importante sulle *Repliche dei terremoti* [2]) così si esprime, *Un forte terremoto è quasi immancabilmente seguito da altri più deboli, e, se esso è violento e distruttivo, il numero delle scosse minori può ammontare a centinaja e migliaja.*

L' Omori ha anche rappresentato graficamente ed algebricamente l' andamento delle repliche nei periodi sismici. Egli infatti per rappresentare quest' andamento dà l' equazione

$$y = \frac{h}{k + x}$$

di una iperbole equilatera nella quale x indica il tempo, y il numero delle repliche nel tempo x, h e k sono due costanti.

Applicando egli, ad esempio, questa formola ad un celebre terremoto giapponese avvenuto nel novembre 1854, trova che le repliche debbono continuare ancora dopo quasi mezzo secolo, come difatti ancora continuano intorno a quell' epicentro.

Ora si presenta la questione: possono rigorosamente accettarsi le asserzioni del Davison e dell' Omori, o dobbiamo loro annettere una certa latitudine?

[1]) No severe earthquake ever occurs without numerous attendants of a slighter character, a few of them preceding, but by far the greater number following it, and continuing to be felt for many months afterwards. (The After-Shocks of Earthquakes by C. Davison, M. A., F. G. S. « Natural Science » Vol. VI, N.° 40 June, 1895).

[2]) Boll. della Soc. Sism., Vol. 2.°

Dal risultato dell'esame di un grande numero di periodi sismici italiani a me risulta, che sebbene nella maggioranza dei casi valgano le asserzioni del Davison e dell' Omori, tuttavia siamo lungi dal poter ammettere che si verifichino sempre.

In generale può dirsi che il numero di queste repliche è tanto più grande e tanto più si prolunga il periodo sismico, quanto maggiore è l'intensità della scossa principale e quanto maggiore è la profondità del centro sismico.

Per ciò che concerne la seconda questione generalmente si risponde dai sismologi: *è raro il caso in cui ad una forte scossa succeda nel medesimo periodo sismico, altra più forte ancora, poichè l'esperienza dimostra che il più delle volte le repliche vanno scemando d'intensità.*

La risposta, come si vede, è alquanto vaga, ma come può darsi una risposta più precisa senza avere un numero che indichi, colla massima possibile approssimazione, la percentuale dei periodi sismici, secondo la quale la più forte scossa si presenta in principio, anzichè in una fase più o meno inoltrata del periodo? Mi sono adunque proposto di determinare questo numero per ciò che si riferisce ai terremoti italiani e di esaminare in quanti casi qualche regolarità di andamento possa realmente riscontrarsi nelle repliche.

Per raggiungere lo scopo mi era necessario passare in rassegna un grande numero di descrizioni complete di terremoti, o meglio di periodi sismici. Ma queste descrizioni non è facile avere perchè il più delle volte si hanno descrizioni degli effetti prodotti da una forte scossa, senza che siasi tenuto conto delle scosse minori precedenti e susseguenti. Ciò non solo è accaduto nei tempi passati, ma accade anche oggi. Quando in un paese un forte terremoto mette in orgasmo la popolazione è ben difficile poter trovare persona che abbia la pazienza, passato il



periodo del terrore, di tener nota delle scosse minori che si presentano in appresso per settimane, mesi od anni. Per citare qualche esempio, negli ultimi due periodi sismici più gravi che abbiamo avuto nel corso del 1901 nell' Italia centrale, quello di Palombara Sabina e l'altro di Alvito (Sora), non ostante caldo invito, rivolto d' ufficio ai sindaci di vari comuni, affinchè incaricassero persone adatte a tenere nota esatta delle repliche nulla si è riusciti ad ottenere. Per il primo dei due periodi predetti soltanto si ebbe l' egregio Dott. Burani, ufficiale sanitario del comune di Monterotondo, il quale tenne esatto registro di tutte le scosse che per circa due mesi si protrassero in quel territorio. Ma è ben da notare che egli ciò fece non dietro invito dell' Ufficio ma di sua iniziativa.

Ho dovuto adunque passare in rassegna un enorme numero di descrizioni di terremoti per trarre profitto da quelle sole in cui o fosse dato un elenco più o meno completo delle scosse coi loro particolari, o per lo meno fosse indicato l' andamento delle repliche in correlazione colla loro intensità.

In questo lavoro gravoso, mi ha reso un servigio segnalato il mio ajuto Sig. Calogero Carmina, che qui cordialmente ringrazio.

Questo lavoro è stato, naturalmente, più fruttuoso nelle indagini relative a questi ultimi anni, poichè ho potuto trarre profitto dai ricchi cataloghi pubblicati dall' Ufficio centrale metereologico di Roma.

Esporrò qui l' elenco di 300 periodi sismici italiani che ho potuto ritrovare, e dalle cui descrizioni mi è stato possibile comprendere l' andamento delle repliche in ordine al numero ed alla intensità. Ho escluso tutti quelli in cui non siavi stata almeno una scossa del grado VI della scala Mercalli. Mi sono servito dei varî cataloghi comunemente conosciuti, e sopratutto di quello recente e ricchissimo del Dott. M. Baratta.

Darò di questi periodi un cenno uniforme di descrizione allo scopo di poterli facilmente aggruppare nei diversi seguenti cinque tipi:

Tipo A. — La scossa principale si presenta all'inizio. Il periodo è assai breve non superando una diecina di giorni, perchè l'ipocentro è pochissimo profondo. Le repliche si fanno di mano in mano meno frequenti e meno intense.

Tipo B. — La scossa principale si presenta all'inizio, preceduta spesse volte da poche scosse minori. Seguono molte repliche tutte più deboli. Il periodo si protrae più o meno da una diecina di giorni a tre mesi, a seconda della profondità dell'ipocentro. Le repliche si fanno di mano in mano meno frequenti e meno intense.

Tipo C. — La scossa principale si presenta all'inizio preceduta da scosse minori; è seguita da parecchie centinaja o migliaja di scosse più deboli, che si protraggono più di tre mesi fino ad uno o più anni. Le repliche vanno di mano in mano decrescendo di frequenza e d'intensità. L'epicentro alle volte va dislocandosi durante il periodo.

Tipo D. — La scossa principale si presenta a periodo più o meno inoltrato, dopo cioè che ne sia decorsa almeno una decima parte. Le repliche e le scosse precedenti non presentano alcuna regolarità di andamento sia riguardo alla frequenza, sia riguardo alla intensità.

Tipo E. — Non si ha una scossa principale, ma più scosse di uguale intensità intercalate ad altre più deboli. Non si ha alcuna regolarità nella loro distribuzione.



ELENCO DEI PERIODI SISMICI ITALIANI
dal 1315 al 1902.

1315. Decembre 3. In Aquila incomincia un periodo sismico che si protrae per un mese circa con scosse d'intensità sempre crescente. (Tipo D).

1334. Decembre 4. A Verona cominciò un periodo sismico della durata di un mese o più, con diverse scosse di grado VII-VIII intercalate ad altre più deboli. (Tipo E).

1348. Gennaio 25. Nel Trevigiano e nel Bellunese, si ebbe una prima scossa di grado X, seguita da molte repliche tutte più deboli per una quarantina di giorni. (Tipo B).

1453. Settembre 28. Nel Fiorentino una scossa di grado IX-X iniziò un periodo sismico che si protrasse 5 mesi. Le repliche furono tutte più deboli. (Tipo C).

1456. Decembre 5. A Borgo S. Sepolcro e Città di Castello cominciò un periodo sismico che si protrasse circa 5 mesi con parecchie scosse di grado X intercalate a moltissime altre minori. (Tipo E).

1461. Novembre 27. Ad Aquila e Teramo scossa di grado X preceduta il giorno innanzi da altra sensibile, seguita da molte repliche tutte più deboli fino al 3 febbraio 1462. (Tipo B).

1467. Agosto 22. A Siena cominciò un periodo sismico di circa 160 scosse; durò una dozzina di giorni. La scossa principale di grado VIII fu alla fine. (Tipo D).

1474. Agosto 18. In Ancona incomincia, con una scossa di grado VIII, un periodo sismico della durata di 9 mesi; le repliche furono tutte più deboli (Tipo D).

1504. Decembre 31. In Bologna comincia un periodo sismico che si protrae fino a tutto Maggio, o secondo altri per 4 anni. La scossa principale di grado VIII o le scosse principali avvennero la notte dal 2 al 3 gennajo 1505. (Tipo C).

1511. Marzo 26. Nel Friuli e nel Veneto cominciò un periodo sismico che durò 11 mesi. Le principali scosse di grado VII avvennero tanto in sul principio, quanto a periodo inoltrato. (Tipo E).

1534. Aprile 4. A Napoli comincia un periodo sismico che si protrae circa 8 mesi. La scossa principale di grado VIII avvenne il 5 aprile (Tipo C).

1542. Giugno 13. Nel Mugello (Toscana) una prima scossa di grado X fu seguita da molte altre tutte più deboli per più di 50 giorni (Tipo B).

1564. Luglio 20. Nel Nizzardo cominciò un periodo sismico che durò, pare, 50 giorni. La scossa principale fu di grado X ed avvenne dopo 15 giorni dal principio. (Tipo D).

1570. Novembre 17. A Ferrara una scossa di grado VIII seguita dopo poche ore da altra di grado X. Nelle prime 24 ore successive vi furono 150 repliche, che si protrassero per 6 anni tutte più deboli. (Tipo C).

1599. Giugno, luglio, agosto. Nel Reggino e nel Messinese si ebbe un periodo sismico, con varie scosse di grado VII verso la fine. (Tipo E).

1599-1600. Ottobre, novembre, decembre-gennaio. A Cascia (Perugia) si presentò un periodo sismico senza una scossa principale, ma con varie scosse fortissime di grado VIII, intercalate dal principio alla fine del periodo, ad altre scosse minori. (Tipo E).

1609. Luglio 20. A Nicastro (Catanzaro) una scossa di grado X fu seguita da repliche più deboli per molti mesi. (Tipo C).

1611. Settembre 8. A Scarperia (Firenze) due scosse di grado X. Seguirono moltissime repliche tutte più deboli fino a tutto gennaio 1612. (Tipo C).

1618. Gennaio 14. Nel Nizzardo comincia un periodo sismico che si protrae per 3 mesi e mezzo. La scossa principale di grado VIII-IX fu il 18 gennaio. (Tipo C).

1623. Ottobre 6. Ad Argenta (Ferrara) cominciò un periodo sismico che si protrasse 16 mesi. La scossa più intensa di grado VIII, avvenne il 19 marzo 1624. (Tipo D).

1627. Luglio 30. Nella regione Garganica comincia un periodo sismico che si protrae più di un mese con una scossa di grado IX al principio ed un' altra alla fine. (Tipo E).

1634. Decembre 22. Nei dintorni dell' Etna, una scossa rovinosa preceduta di 4 o 5 giorni da altre più deboli, fu seguita da molte altre fino ai 12 d' agosto 1635, quando altra ne avvenne rovinosa. (Tipo E).

1638. Gennaio 18. Nella Calabria comincia un periodo sismico che dura fino a maggio. La scossa principale disastrosa fu ai 27 marzo. (Tipo D).

1639. Ottobre. La notte dal 7 all'8 in Amatrice (Aquila), scossa rovinosa preceduta di mezz'ora da altre due più deboli; e seguita da repliche minori. Ai 14 ed ai 17 altre due rovinose. (Tipo E).

1640. Giugno 19 e 22. In Calabria, 2 scosse disastrose precedute da altre lievi durante l'anno. e seguite da molte repliche. Il periodo durò tre anni. (Tipo E).

1646. Aprile 5. A Livorno scossa di grado VIII seguita per parecchi giorni da altre più lievi. (Tipo B).

1654. Luglio 23. In terra di Lavoro una prima scossa di grado X fu seguita da repliche per una ventina di giorni. (Tipo B).

1661. Marzo 22. In Romagna una scossa di grado X fu seguita per circa 40 giorni da repliche tutte più deboli (Tipo B).

1669. Marzo 11· Una scossa di grado VIII-IX fu preceduta nei due giorni antecedenti da scosse più deboli, e seguita da molte repliche tutte di minore intensità per 4 mesi (Tipo C).

1688. Aprile 11. In Romagna scossa di grado X preceduta per poco da altre due. Repliche abbastanza forti intercalate a molte altre minori per 11 mesi. (Tipo C).

1688. Giugno 5. A Benevento scossa di grado X preceduta di un quarto d'ora da altra di grado VII e seguita da molte repliche, alcune delle quali abbastanza forti, fino per lo meno, al 18 giugno. (Tipo B).

1690. Decembre 22. In Ancona scossa di grado X seguita, per 3 mesi secondo alcuni, per 8 mesi secondo altri, da repliche tutte minori. (Tipo C).

1692. Febbraio 27. A Monte Cassino scossa di grado VIII, seguita per un mese da repliche più deboli. (Tipo B).

1692. Ottobre 24. A Fano dopo 3 mesi di leggiere scosse una se ne ebbe di grado VIII-IX seguita da repliche minori per altri due mesi (Tipo D).

1693. Gennaio 11. A Catania una scossa di grado X preceduta per due giorni da altra di grado VIII e da gran numero

di rombi; seguirono fra le moltissime repliche alcune di grado VIII o IX ed il periodo durò circa tre anni. (Tipo C).

1694. Settembre 8. In Avellino e nella Basilicata scossa di grado X, seguita da repliche più deboli per molti giorni. (Tipo B).

1695. Febbraio 25. Ad Asolo (Treviso) una scossa di grado IX, preceduta alcune ore innanzi da altre due più deboli, fu susseguita da repliche minori per parecchi mesi. (Tipo C).

1695. Giugno 2. A Bagnorea (Roma) cominciò un periodo sismico che si protrasse circa 1 mese e mezzo. La scossa principale di grado X avvenne l'11. (Tipo D).

1697. Settembre 20. A Siena cominciò un periodo sismico che si protrasse più di 5 mesi con parecchie scosse di grado VII-VIII intercalate ad altre minori. (Tipo E).

1702. Marzo 14. A Benevento si ebbe una scossa di grado X preceduta di circa un quarto d'ora da altre due minori, una delle quali, abbastanza intensa. Il periodo durò circa un mese ed alla fine fuvvi altra scossa di grado X. (Tipo E).

1703. Gennaio 14. A Norcia una scossa di grado X iniziò un periodo sismico che si protrasse circa un anno. Il centro si spostò perchè il 16 gennaio scese a Sud, con una scossa di grado X, ed il 2 febbraio si portò ad Aquila. Durante il periodo si ebbero anche altre scosse di grado X. (Tipo E).

1706. Marzo 19. A Reggio (Calabria) scossa di grado VIII-IX seguita da molte repliche più deboli per 2 mesi. (Tipo B).

1725. Ottobre. In Romagna, dopo la metà di Ottobre si ebbe un periodo sismico che durò più di 20 giorni. La scossa principale fu di grado VIII il 28 ottobre. (Tipo D).

1727. Maggio 8. A Sciacca (Girgenti) cominciò un periodo sismico che durò 6 mesi con molte scosse forti e moltissime leggere. La scossa principale fu di grado VIII-IX il 3 agosto. (Tipo D).

1728. Febbraio 8. A Roccamonfina (Caserta) una 1.ª scossa di grado VII-IX, fu seguita da repliche minori per circa 50 giorni. (Tipo B).

1729. Giugno 23. Una scossa di grado VIII fu seguita per circa 2 mesi da altre più lievi. (Tipo B).

1730. Maggio 10. A Naso (Messina) una scossa di grado IX-X preceduta da altre più deboli, il giorno innanzi, fu seguita da repliche minori per quasi due mesi. (Tipo B)

1730. Maggio 12. A Norcia una prima scossa, di grado X, fu seguita da repliche più deboli per quasi un mese. (Tipo B).

1731. Marzo 20. A Foggia una prima scossa di grado X fu seguita da molte repliche per un mese o più. (Tipo B).

1732. Novembre 29. Una scossa di grado X nell'Avellinese, preceduta di 8 ore e mezza da altra minore, fu seguita per quattro mesi circa da molte repliche più deboli. (Tipo C).

1740. Marzo 6. A Barga (Garfagnana) una scossa di grado VIII-IX fu seguita da repliche più deboli per dieci mesi. (Tipo C).

1740. Giugno 13. A Sciacca (Girgenti) si ebbe una scossa principale di grado IX-X preceduta per circa mezzo mese e seguita per altrettanto tempo da molte scosse minori, quantunque alcune di esse d'intensità quasi uguale a quella della scossa principale. (Tipo D).

1742. Gennaio 16. A Livorno comincia un periodo sismico costituito da gran numero di scosse, la più intensa delle quali di grado IX il giorno 27. Il periodo si protrasse circa 2 mesi e mezzo. (Tipo D).

1746. Luglio 9. A Barga (Garfagnana) cominciò un periodo sismico che durò più d'un mese con parecchie scosse di grado VIII intercalate ad altre minori. La più forte fu di grado VIII-IX ed avvenne il giorno 23. (Tipo D).

1747. Aprile 17. A Nocera Umbra una scossa di grado IX fu seguita da repliche tutte più deboli per poco più di un mese. (Tipo B).

1747. Settembre. A Reggio Calabria una scossa di grado VIII fu seguita nel corso di 2 mesi da 40 repliche leggere. (Tipo B).

1751. Luglio 26. A Gualdo, Nocera Umbra. Una scossa di grado IX-X preceduta per poche ore da altre minori, fu seguita da repliche tutte più deboli per qualche giorno. (Tipo A).

1752. Febbraio 16. A Nizza una scossa di grado VIII, preceduta di due a tre ore da altre leggerissime fu seguita per alcune settimane da repliche più leggere. (Tipo B).

1753. Marzo 9. A Luserna e Perosa (Piemonte) una scossa di grado IX fu seguita per qualche giorno da repliche tutte più deboli. (Tipo A).

1756. Aprile 13. A Treviso una scossa di grado VIII preceduta di poche ore da altra più debole, fu seguita per alcuni giorni da repliche tutte minori. (Tipo A).

1759. Marzo 9. A Pinerolo cominciò un periodo sismico che durò circa tre mesi. La scossa principale fu di grado IX ed avvenne il 30 marzo. (Tipo D).

1767. Giugno. La notte dal 4 al 5 a Spoleto scossa di grado IX, seguita da repliche più deboli per circa 4 mesi. (Tipo C).

1767. Luglio 14-15. A Luzzi e S. Agata (Cosenza) scossa di grado X, seguita da repliche per alcuni pochi giorni. (Tipo A).

1770. Giugno 8. A Reggio Calabria scossa di grado VIII seguita da moltissime repliche minori per 4 mesi. (Tipo C).

1771. Gennaio 8. A Livorno due scosse di grado VIII succedutesi a intervallo di mezz'ora furono seguite da repliche più deboli fino al 20 marzo. (Tipo B).

1771. Gennaio 28. Ad Alba (Cuneo) una scossa di grado VIII preceduta nel medesimo giorno da altre minori fu seguita da repliche più deboli per quasi due mesi e mezzo. (Tipo B).

1773. Da febbraio ad ottobre, nel Lazio, si ebbe un periodo sisismico in cui le principali scosse di grado VIII si ebbero nella notte dal 18 al 19 febbraio, nella prima settimana di marzo ed il 22 aprile. (Tipo E).

1776. Marzo. Ad Abbadia S. Salvatore (Toscana) cominciò un periodo sismico che durò tre anni. La scossa principale fu di grado VIII, ed avvenne il 5 ottobre 1777. (Tipo D).

1776. Luglio 10. A Tramonti (Udine), duplice scossa di grado VIII-IX, preceduta, il giorno innanzi da altra più leggera, seguita per pochi giorni da altre minori. (Tipo A).

1779. Maggio. Nel Bolognese, agli ultimi di maggio, cominciò un periodo sismico con moltissime scosse alcune delle

quali di grado VIII. Il periodo si protrasse più di un anno e mezzo. (Tipo E).

1781. Aprile-Luglio. In Romagna si presentò un periodo sismico che durò dai primi di aprile fino alla fine di Luglio con due scosse di grado IX, l'una il 4 aprile, l'altra il 17 luglio, con trasposizione di centro. (Tipo E).

1781. Giugno 3. A Cagli (Marche) una scossa di grado X, preceduta la notte innanzi da leggere scosse fu seguita da repliche più deboli per tre mesi (Tipo C).

1783. Febbraio 5. Una scossa di grado X preceduta da altre minori, iniziò un periodo sismico che si protrasse quattro o cinque anni con circa 1200 scosse. Oltre la prima scossa di grado X, se ne ebbero altre due o tre di pari intensità nel mese stesso di febbraio e nel successivo marzo. Tutte le altre repliche furono più deboli. L'epicentro andò dislocandosi durante il periodo. (Tipo C).

1785. Ottobre. A Piediluco due scosse, l'una di grado VIII-IX il giorno 2, e l'altra di grado IX-X, il 9, furono seguite da repliche più deboli, con spostamento di centro, per parecchi mesi. (Tipo C).

1786. Luglio 31. A Lucoli, nell'Aquilano, scossa di grado VIII-IX, seguita, fino al novembre inoltrato da molte repliche tutte minori, quantunque alcune d'intensità poco più debole di quella della scossa principale. (Tipo C).

1786. Settembre 10. Nei dintorni di Alba (Cuneo) comincia un periodo sismico che si protrae 5 mesi. Le scosse furono moltissime, ma in massima parte leggere; la più intensa fu di grado VIII il 24 novembre. (Tipo D).

1786. Dicembre 25. A Rimini scossa di grado IX preceduta nei 5 giorni antecedenti da alcune minori. Il periodo sismico che ne seguì durò circa due mesi. (Tipo B).

1787. Luglio 16. A Ferrara comincia un periodo sismico molto localizzato con una scossa di grado VII-VIII. La massima scossa di grado VIII-IX avviene il 26 luglio. Il periodo termina nella prima metà di agosto. (Tipo D).

1788. Aprile 18. A Fano una prima scossa, di grado VIII, fu seguita per 11 giorni da repliche quasi continue più deboli. (Tipo B).

1788. Ottobre 20. A Tolmezzo (Udine) una prima scossa di grado X fu seguita da repliche più deboli fino ai primi di novembre. (Tipo B).

1789. Agosto 3-4. A Framonti (Udine), due scosse di grado VIII-IX furono seguite per circa un mese da repliche più deboli. (Tipo B).

1789. Settembre 30. A Città di Castello (Perugia), una scossa di grado X, preceduta da due forti rombi, fu seguita da repliche minori per molti giorni. (Tipo B).

1791. Ottobre 11. Nei dintorni di Foligno, scossa di grado VIII-IX seguita per alcuni giorni da molte repliche minori. (Tipo A).

1791. Ottobre 12. A Monteleone Calabro una scossa di grado X fu seguita per molti giorni da repliche minori. (Tipo B).

1794. Giugno 3. A Tramonti (Udine), comincia un periodo sismico che si protrae per più di 4 mesi con più scosse di grado IX-X a lunghi intervalli. (Tipo E).

1798. Maggio 25. A Siena una scossa di grado IX-X fu seguita da repliche minori per un periodo di pochi giorni. (Tipo A).

1799. Luglio 28. A Camerino (Marche) una scossa di grado IX-X preceduta di qualche ora da alcune altre minori, fu seguita da molte repliche, tutte più deboli, fino a tutto settembre. (Tipo B).

1804. Ottobre 5. A Val d'Elsa (Senese) comincia un periodo sismico il cui massimo avviene il 18, con una scossa di grado VIII. Il periodo durò tutto l'anno seguente. (Tipo C).

1805. Luglio 26. Nel Molise una scossa disastrosa preceduta da poche altre lievi fu seguita da gran numero di altre minori per 5 mesi circa. (Tipo C).

1806. Febbraio 12. Nell'Emilia con 2 scosse di grado VIII a mezz'ora d'intervallo seguite da repliche minori, si apre un periodo sismico che dura circa 4 mesi. (Tipo C).

1806. Agosto 26. Una scossa di grado VIII-IX preceduta di nove ore da altra leggera fu seguita da repliche più lievi per pochi giorni. (Tipo A).

1807. Novembre 1. A Tramutola e Saponara in Basilicata, comincia un periodo sismico, che dura due mesi, con diverse scosse di grado VIII-IX, intercalate ad altre minori. (Tipo E).

1808. Aprile 2. Nelle Valli del Pellice e Chisone (Torino) cominciò, con una scossa di grado VIII-IX, un periodo sismico. Nelle prime 24 ore successive si ebbero 50 o più repliche. Il 16 aprile altra scossa di grado VIII-IX. Il periodo durò fino a tutto ottobre, quando al 30 di questo mese si ebbe ancora altra scossa di grado VIII-IX. (Tipo E).

1809. Agosto 1. Ad Aquila, comincia un periodo sismico con gran numero di repliche, di cui la maggiore il 14. Il periodo persiste fino a tutto ottobre. (Tipo D). VII.

1811. Febbraio 18. A Roma una scossa di grado VIII preceduta di un paio di giorni da altra più debole fu seguita da leggere repliche per più di dodici giorni. (Tipo B).

1813. Settembre 21 Nei dintorni di Faenza una prima scossa, di grado VIII-IX, fu seguita per un mese da repliche più deboli. (Tipo B).

1817. Gennaio 14. A Sciacca (Girgenti), un periodo sismico perdurato qualche mese si presentò con diverse forti scosse intercalate a molte altre minori. (Tipo E).

1818. Febbraio 20. A Catania e dintorni, una prima scossa di grado X iniziò un periodo sismico che durò 10 giorni o poco più con repliche minori. (Tipo B).

1818. Febbraio 23. Nella Liguria occidentale una prima scossa di grado VIII-IX fu seguita per 8 o 10 giorni da repliche minori. (Tipo A).

1818. Febbraio 28. In Val di Noto (Sicilia) due scosse di grado VIII-IX, seguite da repliche minori, formano un periodo sismico che si protrae un paio di mesi. (Tipo B).

1818. Settembre 8. Alle Madonie (Sicilia) una prima scossa di grado VIII fu seguita da repliche minori per quasi 3 mesi. (Tipo B).

1818. Decembre 9. A Parma una scossa di grado VIII, preceduta il giorno innanzi da altra più debole, fu seguita da repliche minori per quasi due mesi. (Tipo B).

1819. Gennaio 8. Nella Liguria occidentale una scossa di grado VIII, preceduta il medesimo giorno da altre più deboli, fu seguita da repliche minori fino al 20. (Tipo B).

1819. Luglio 1-2. Nei dintorni dell'Etna, la notte dall'1 al 2 luglio si ebbe una scossa di grado VIII preceduta nei due giorni antecedenti da scosse più deboli, e seguita da repliche minori per quasi due mesi. (Tipo B).

1821. Agosto 2. Comincia a Catanzaro e dintorni un periodo sismico di circa un mese di durata, con varie scosse di intensità VIII, intercalate ad altre minori. (Tipo E).

1821. Ottobre 11. A Siena comincia un periodo sismico che dura una ventina di giorni. La scossa principale fu di grado VII il giorno 24. (Tipo D).

1823. Marzo 5. A Naso e Palermo scossa di grado X, preceduta da altre deboli, iniziò un periodo sismico con dislocamento di centro, che durò quasi sei mesi. (Tipo C).

1824. Novembre 30. Nei dintorni di Cosenza comincia un periodo sismico che si protrae un pajo di mesi. Vi furono varie scosse di grado VIII-IX a periodo inoltrato. (Tipo E).

1826. Febbraio 1. A Tito (Basilicata) una prima scossa di grado IX iniziò un periodo sismico che si protrasse circa un anno con scosse tutte più deboli della principale. (Tipo C).

1826. Marzo 18. A Pesaro, una prima scossa di grado VIII preceduta di mezz'ora da altra alquanto più debole, iniziò un periodo sismico che si protrasse una ventina di giorni, con repliche tutte minori. (Tipo B).

1827. Giugno 21. Ad Ustica (Palermo) una prima scossa di grado VII, fu seguita da repliche minori fino al 14 agosto. (Tipo B).

1828. Ottobre 9. Nel Vogherese una prima scossa di grado IX fu seguita da repliche minori per lo spazio di 8 giorni. (Tipo A).

1829. Maggio 21. In Albano Laziale, cominciò un periodo sismico che si protrasse fino alla prima metà di decembre. La scossa principale fu di grado VII-VIII ed avvenne il 1° giugno. (Tipo C).

1831. Gennaio 2. A Lagonegro (Basilicata) un periodo sismico che durò mezzo mese o più, ebbe due scosse principali di grado VIII-IX una al principio ed una alla fine. (Tipo E).

1831. Maggio 26. A Castellaro (Liguria) una prima scossa di grado IX-X preceduta, di poche ore, da rombi sotterranei, fu seguita da repliche minori fino ai primi di decembre. (Tipo C).

1831. Ottobre 27. Nell'Umbria un periodo sismico che si protrasse per circa 5 mesi. Verso la metà del periodo si presenta la scossa principale di grado IX. Altre scosse di grado VIII prima e dopo, intercalate a scosse minori. (Tipo D).

1832. Marzo 8. A Cotrone (Calabria) una scossa disastrosa preceduta di alcune ore da altra più debole, fu seguita per quasi tre mesi da molte altre tutte più leggere. (Tipo B.).

1832. Marzo 13. Nel Reggiano (Emilia). Scossa di grado VIII-IX preceduta da altre minori nei due giorni antecedenti; il periodo sismico durò fino a settembre con scosse tutte minori. (Tipo C).

1832. Ottobre 31. A Nicolosi, Belpasso e Milo (Etna), comincia un periodo sismico che dura circa un mese. La scossa principale si ebbe il 24 novembre e fu di grado VIII-IX. (Tipo D).

1834. Febbraio 14. A Pontremoli (Massa), una scossa di grado IX preceduta da altra minore il giorno innanzi, fu seguita da repliche più deboli, quantunque alcune abbastanza forti, fino a tutto giugno. (Tipo C).

1835. Ottobre 12. A Castiglione (Cosenza) comincia un periodo sismico che si protrae quasi tre mesi, con parecchie scosse di grado IX-X. (Tipo E).

1836. Aprile 24. A Rossano (Cosenza), scossa di grado IX-X, seguita da repliche minori fino a tutto luglio. (Tipo C).

1836. Giugno 12. Nell'Asolano (Veneto), una scossa di grado VIII, preceduta il giorno innanzi da altra minore, fu seguita da repliche più deboli fino a tutto luglio. (Tipo B).

1836. Novembre 20. In Basilicata e Principato citra, una scossa di grado IX a Lagonegro, fu seguita per una dozzina di giorni o più da molte repliche tutte più deboli. (Tipo B).

1837. Aprile 11. Ad Uglian Caldo ed Argigliano (Alpi Apuane), scossa di grado X, seguita da repliche minori per pochi giorni. (Tipo A).

1837. Aprile. A Montecassino (Caserta), ai primi di aprile comincia un periodo sismico che si protrae per circa due mesi colla scossa principale, di grado VIII, a metà del periodo [14 maggio]. (Tipo D).

1839. Agosto 27. A Reggio Calabria, comincia un periodo sismico che si protrae quasi un anno. La massima intensità fu in principio con una o due scosse di grado VIII. (Tipo C).

1839. Ottobre 6. Ad Arta (Friuli), scossa di grado VIII, seguita da repliche minori per tutto il mese. (Tipo B).

1841. Gennaio 3-4. A Reggio Calabria, con una scossa di grado VIII-IX, preceduta di pochi giorni da qualche debole scuotimento, comincia un periodo sismico che si protrae più di un anno, con 144 repliche tutte più deboli. (Tipo C).

1841. Ottobre 6. A Tolmezzo (Udine), una prima scossa di grado VIII e seguita per un mese da duecento repliche tutte più deboli. (Tipo B).

1841. Ottobre 15. A Sanguinetto (Verona), comincia con una prima scossa di grado VII-VIII, un periodo sismico che si protrae, con scosse minori, per circa un mese. (Tipo B).

1846. Agosto 14. Ad Orciano (Pisa) una scossa di grado IX-X, preceduta da qualche altra leggera, iniziò un periodo sismico che si protrasse per un pajo d'anni, con repliche tutte più deboli. (Tipo C.).

1849. Febbraio 17. A Sinalunga e Torrita (Toscana) scossa di grado VIII seguita da repliche minori per circa mezzo mese. (Tipo B).

1849. Novembre 28. A Borgotaro (Parma) una scossa di grado VII-VIII preceduta il giorno innanzi da poche altre leg-

gere, fu seguita da repliche tutte minori per molti mesi. (Tipo C).

1850. Novembre 11. A S. Nicandro (Aquila) una prima scossa di grado VII-VIII fu seguita da repliche tutte più deboli per circa 8 mesi. (Tipo C).

1851. Gennaio-Aprile. Nel Messinese. si ha un periodo sismico con parecchie scosse di grado VII-VIII. (Tipo E).

1851. Agosto 14. A Melfi una prima scossa di grado X fu seguita da altre tutte più deboli per un periodo di circa 10 mesi. (Tipo C).

1851. Decembre 30. A Tresilico (Reggio C.) una prima scossa di grado VI fu seguita da altre più deboli, per arrivare al grado VII-VIII il 26 gennaio 1852, e continuando il periodo con scosse più deboli per circa 9 mesi (Tipo C).

1853. Febbraio 19. Amaro (Friuli) parecchie scosse di grado VII furono seguite da altre minori per un periodo di un mese e mezzo. (Tipo B).

1853. Aprile 9. A Caposele (Avellino), una prima scossa, di grado VIII, fu seguita da altre più deboli, che si protrassero per circa due mesi. (Tipo B).

1853. Settembre 22. A Spoleto (Perugia), una prima scossa, di grado VII, fu seguita da altre più leggere per un periodo di 4 mesi. (Tipo C.).

1854. Febbraio 12. A Cosenza una prima scossa di grado IX fu seguita da repliche più deboli per circa 11 mesi. (Tipo C).

1854. Dicembre 29. Nella Liguria Occidentale, si ebbe una prima forte scossa di grado VII-VII. Le repliche furono poco numerose e leggere. (Tipo B).

1856. Giugno 5. A Pieve S. Stefano (Arezzo), una prima scossa di grado VIII, fu seguita per un mese circa da repliche leggere. (Tipo B).

1857. Decembre 16. Nell'alta Valle dell'Agri (Basilicata e Principato citeriore) una scorsa di grado X, preceduta di 3m da altre di grado VIII, venne seguita da gran numero di repliche tutte più deboli per più di un anno. (Tipo C).

1859. Febbraio 17-18. Ad Amatrice (Aquila) una prima scossa, di grado VI, fu seguita da repliche per una diecina di giorni. (Tipo A).

1859. Gennaio 20. Nel Trevignano una scossa di grado VIII-IX a due o tre riprese fu seguita da molte altre, tutte più deboli, per 5 mesi e mezzo. (Tipo C).

1859. Aprile 12. A Siena una scossa, di grado VIII, preceduta da poche altre minori il giorno innanzi, fu seguita da repliche più deboli fino al 19. (Tipo A).

1859. Agosto 22. A Norcia, una scossa di grado X, preceduta qualche giorno prima da alcune altre assai leggere, fu seguita da gran numero di repliche tutte minori per un anno. (Tipo C).

1861. Maggio 9. A Città della Pieve (Perugia), una scossa di grado IX, preceduta il 1.° da altra minore fu seguita, fino al 22, da repliche leggere. (Tipo D).

1861. Novembre 19. A Potenza, un periodo sismico, con varie scosse di grado VII-VIII, si protrae fino al giorno 28. (Tipo E).

1861. Decembre 7. Al Vesuvio comincia un periodo sismico che si protrae per quasi tre mesi. La scossa più forte fu di grado VII, a Torre del Greco, il giorno 9. (Tipo B.).

1863. Gennaio 19. A Montecassino (Caserta) una prima scossa di grado VIII fu seguita da repliche minori per 9 giorni. (Tipo E).

1864. Febbraio-Marzo. Nell'Appennino Bolognese, il 7 febbraio, una scossa di grado VI con repliche minori per due mesi. (Tipo D).

1864. Febbraio-Decembre. A S. Nicandro Garganico (Foggia), si ebbe un periodo sismico, in cui la massima scossa, di grado VII-VIII, si ebbe alla fine. (Tipo D).

1865. Luglio-Agosto. Nei dintorni dell'Etna (Regione Macchia), dai primi di luglio al 23 agosto, periodo sismico con varie scosse di grado VIII-IX. (Tipo E).

1865. Settembre 21. A Città di Castello (Perugia), una prima scossa, di grado VIII, fu seguita da repliche minori per quasi un mese. (Tipo B).

1869. Luglio 30. A Monteleone Calabro comincia un periodo sismico che dura circa un anno. La più forte scossa fu di grado VIII-IX il 28 novembre. (Tipo D).

1869. Settembre 26. A S. Geminiano (Siena), una scossa di grado VIII fu preceduta per un pajo di giorni e seguita per due o tre giorni da altre minori. (Tipo D).

1870. Ottobre 4. A Cosenza dal 9 marzo in poi lievi scosse, fino al 4 ottobre quando avvenne una scossa di grado IX, seguita da moltissime repliche minori fin verso l'agosto dell'anno seguente. (Tipo D).

1870. Ottobre 30. Nel Forlivese s'inizia un periodo con una scossa di grado IX alla quale seguono in cinque mesi quasi 200 scosse tutte minori. (Tipo C).

1871. Ottobre 22. Nel Chianti una scossa di grado VII fu seguita da poche repliche minori. (Tipo A).

1872. Maggio 14. A Cividale (Udine), una prima scossa di grado VII apre un periodo sismico che perdura un mese, con repliche tutte minori. (Tipo B).

1873. Gennaio 19. Nei Colli Laziali una scossa di grado VI, fu preceduta per tre giorni e seguita per un giorno da repliche minori. (Tipo D).

1873. Marzo 12. A Camerino, una prima scossa di grado VIII fu seguita da poche repliche minori. (Tipo A).

1873. Giugno 29. Nel Bellunese una scossa di grado IX fu seseguita da molte altre tutte più deboli per 2 mesi e mezzo. (Tipo B).

1873. Luglio 12. Nel Sorano (Caserta), una scossa di grado VIII, preceduta da altra lieve fu seguita da repliche minori fino al 26 luglio. (Tipo B).

1873. Luglio 13. A Mignano (Caserta), comincia un periodo sismico che si prolunga per circa 7 mesi, con due scosse di grado VII-VIII al 13 e 15 dicembre. (Tipo E).

1874. Settembre 27. In Romagna comincia un periodo sismico, che persiste circa un mese e mezzo, con varie scosse di grado VII intercalate ad altre minori (Tipo E).

1874. Dicembre 6. Nel Sorano (Caserta), una scossa di grado VIII fu seguita da alcune repliche minori, per pochi giorni. (Tipo A).

1875. Marzo 18. A Cervia (Rimini), una scossa di grado VIII fu seguita per alcuni giorni da repliche minori. (Tipo A).

1875. Decembre 6. A S. Giovanni Rotondo (Foggia), una scossa di grado VIII, fu seguita da repliche minori per pochi giorni. (Tipo A).

1876. Marzo. A Monte Baldo (Verona) verso la metà del mese cominciano scuotimenti leggerissimi, che aumentano d'intensità fino ad una scossa di grado VIII il 29 aprile. Seguono repliche più lievi fino a tutto maggio. (Tipo D).

1876. Marzo 22. A Spoleto comincia un periodo sismico che termina verso la metà di giugno. La scossa più forte fu di grado VII a circa due terzi del periodo. (Tipo D).

1876. Aprile. A Corleone (Palermo) verso la fine del mese comincia un periodo sismico che si protrae fino alla fine dell' anno. Vi furono diverse scosse di grado VIII. (Tipo E).

1876. Ottobre 26. A Palestrina (Roma), una prima scossa di grado VII, fu seguita da repliche minori fino alla fine di decembre. (Tipo B).

1877. Agosto 24. A Veroli, una prima scossa di grado VIII, seguita da poche repliche minori. (Tipo A).

1877. Novembre. Nel Bolognese comincia un periodo sismico che si protrae circa un anno con parecchie scosse di grado VII intercalate a molte altre più deboli (Tipo E).

1878. Settembre 15. Nell' Umbria, una 1.ª scossa di grado VIII, fu seguita da molte repliche minori per mezzo mese. (Tipo B).

1878. Ottobre 4. A Mineo (Catania), una prima scossa di grado VII, fu seguita da repliche minori per più di due mesi. (Tipo B).

1879. Gennaio. Nei dintorni del Garda, comincia ai primi di gennaio un periodo sismico che si protrae fino a tutto luglio. La scossa più intensa avvenne il 14 febbraio e fu di grado VII. (Tipo D).

1879. Aprile 25. In Romagna comincia un periodo sismico che si protrae per una diecina di giorni. Il 27 scossa di grado VI-VII. (Tipo B).

1879. Giugno 21. Udine, Pontebba (Friuli). Un periodo sismico che incomincia il 15 giugno e finisce il 23, con scossa di grado VII il 21. (Tipo A).

1879. Giugno-Agosto. Etna. Un periodo sismico che dal 17 giugno (scossa di grado VIII) si protrae fino al 30 agosto. (Tipo B).

1880. Luglio. A Brisighella (Romagna). Una scossa di grado VI, l'8, preceduta da piccole scosse e seguita da altre fino al giorno 24. (Tipo B).

1880. Luglio. Ad Ischia e Ventotene. Il 24 preceduta da poche scosse, scossa di grado VII-VIII, con repliche per circa una diecina di giorni. (Tipo B).

1881. Gennaio 15. In Romagna comincia con una leggiera scossa un periodo sismico che si protrae 3 mesi e mezzo con 3 scosse di grado VII, intercalate ad altre minori. (Tipo E).

1881. Febbraio 12. Regione Macchia (Etna). Scossa di grado VII, preceduta da poche altre e seguita da repliche minori per circa 1 mese. (Tipo B).

1881. Marzo 4. Nell'Umbria incomincia un breve periodo sismico con parecchie scosse di grado VII intercalate ad altre minori. (Tipo E).

1881. Marzo 4. Isola d'Ischia. Una forte scossa di grado IX-X; è seguita fino a luglio da repliche minori, alcune dell'intensità VII. (Tipo C).

1881. Settembre 10. Orsogna (Chieti). Una scossa di grado IX-X è seguita da repliche per pochi giorni. (Tipo A).

1881. Settembre 28. A Cesena una scossa di grado VII è seguita da altre più deboli per pochi giorni. (Tipo A).

1881-82. Nel Viterbese, dal 19 settembre 1881 al febbraio 1882 periodo sismico, con scossa di grado VIII-IX verso la fine di gennaio. Scosse di grado VII intercalate ad altre minori. (Tipo D).

1882. Febbraio 15. Coli, Bobbio (Pavia). Preceduto da piccola scossa, terremoto di grado VI-VII. Repliche per pochi giorni. (Tipo A).

1882. Febbraio 27. Castione, Rovetta (Bergamo). Una scossa di grado VI seguita da altre leggere ad intervalli per circa 10 giorni. (Tipo A).

1882. Maggio 26. Cascia (Perugia). Una scossa di grado VIII con repliche leggere fino al gennaio 1883. (Tipo C).

1882. Giugno 6. Ad Isernia, Monteroduni (Campobasso), una scossa di grado VIII seguita immediatamente da altre due di grado VI-VII. Il periodo sismico è durato fino al dicembre. (Tipo C).

1882. Luglio 11. A Siena, un periodo sismico durato fino al 9 agosto con alcune scosse del grado VI. (Tipo E).

1883. Marzo. All'Etna, un periodo sismico con alcune scosse del grado VII, incominciato il 21 marzo, si prolungò fino al 20 dicembre. (Tipo D).

1883. Luglio 28. A Casamicciola, preceduta da due scosse lievi avvenne una scossa di grado X. Il periodo sismico durò fino al dicembre con repliche leggere. (Tipo C).

1883. Settembre 2. Monti Albani (Roma), una scossa di grado VI preceduta da scossa lieve e seguita da varie repliche minori. (Tipo B).

1884. Gennaio 10. Etna (Catania), una scossa di grado VI, seguita da repliche leggere per una diecina di giorni. (Tipo A).

1884. Agosto 15. A Visso (Macerata), una scossa di grado VI seguita per alcuni giorni da repliche alcune delle quali del grado VI. (Tipo A).

1885. Febbraio 10. Riviera Ligure Occidentale. Una scossa di grado VI, con repliche per un paio di giorni. (Tipo A).

1885. Aprile 10. Anticoli di C., Avezzano. Una scossa di grado VI-VII con repliche leggere per un paio di giorni. (Tipo A).

1885. Luglio 1. Vernante (Cuneo). Una scossa di grado VI-VII con repliche leggere fino a quasi tutto il mese di agosto. (Tipo B).

1885. Settembre 17. Benevento. Una scossa di grado VII-VIII preceduta da poche e leggere scosse, e seguita fin quasi a tutto ottobre da sensibili e mediocri. (Tipo B).

1885. Settembre-Ottobre. A Nicolosi (Catania). Un periodo sismico con alcune scosse d'intensità VII. (Tipo E).

1885. Dicembre 24. Ferrandina, Matera (Potenza). Una scossa di grado VI, seguita per una diecina di giorni da leggere repliche. (Tipo A).



1886. Gennaio 17. Ariccia (Roma). Una scossa di grado VI-VII seguita, per un paio di giorni da repliche più o meno sensibili. (Tipo A).

1886. Febbraio-Luglio. Calabria. Un periodo sismico durato 6 mesi, alcune scosse di intensità VII-VIII. (Tipo E).

1886. Maggio-Luglio. Etna (Catania). Un periodo sismico durato 3 mesi, con varie scosse di grado VII-VIII. (Tipo D).

1886. Settembre. In Piemonte, una scossa di grado VII, seguita da repliche leggere per una diecina di giorni. (Tipo A).

1887. Gennaio 26-27. Ad Aquila. Una scossa di grado VI preceduta da lungo boato e seguita per una diecina di giorni da repliche. (Tipo A).

1887. Febbraio 23. Nella Liguria, una scossa di grado X, preceduta poche ore innanzi da altre quattro leggere scosse, fu seguita dopo 9m da altra di grado VIII-IX, dopo circa 2 ore e mezza da altra di grado IX-X e poi per un anno da quasi 200 repliche tutte più deboli. (Tipo C).

1887. Maggio 26. A Iesi (Ancona), una scossa, di grado VI-VII, seguita da repliche leggere per un paio di giorni. (Tipo A).

1887. Novembre 9. Nel Forlivese, una scossa, di grado VI-VII, fu seguita da leggere repliche per un paio di giorni. (Tipo A).

1887. Dicembre 3. Nel Vallo Cosentino, una scossa di grado VII seguita da altra di grado VI preceduta da qualche scossa e seguita da repliche leggere per circa 15 giorni. (Tipo B).

1888. Febbraio 25. Allo Stromboli (Eolie) si ebbe una scossa di grado VII-VIII preceduta da scossetta e seguita da repliche, più o meno sensibili, per un paio di mesi. (Tipo B).

1888. Agosto-Settembre. A S. Lorenzo Nuovo (Viterbese) si ebbe un periodo sismico, in cui la scossa più forte fu di grado VI-VII. (Tipo D).

1889. Marzo 8. A Bologna, una scossa di grado VII, fu seguita da repliche leggere per un paio di giorni. (Tipo A).

1889. Aprile 6. Poggio Catino (Perugia). Una scossa di grado VI fu seguita da altre più o meno sensibili fino a tutto maggio. (Tipo B).

1889. Giugno 24. A Tolmezzo (Udine), un periodo sismico incominciato verso la fine del mese di giugno, durò fin quasi

a tutto novembre. La scossa più intensa fu di grado VIII, il 13 ottobre. Altre ancora se ne ebbero di grado VII. (Tipo D).

1889. Dicembre 25. Dintorni dell'Etna. Una scossa di grado VII-VIII seguita da repliche leggere per un paio di giorni. (Tipo A).

1891. Gennaio-Agosto. Nelle Eolie si ebbe un periodo sismico con alcune scosse di grado VI. (Tipo E).

1891. Giugno 7. Nel Veronese una scossa di grado X, preceduta il giorno innanzi da alcune altre molto lievi, fu seguita per 8 mesi da circa 200 altre scosse tutte minori. L'epicentro è andato dislocandosi durante il periodo. (Tipo C).

1891. Agosto 1. A Lugo (Romagna), una scossa, di grado VI, fu seguita da poche repliche minori. (Tipo A).

1891. Ottobre 1. Montecassino (Cas rta). Una prima scossa, di grado VII, fu seguita da repliche più deboli, per un paio di giorni. (Tipo A).

1891. Ottobre 6. A Sellano (Perugia), una prima scossa di grado VI-VII; fu seguita da qualche replica. (Tipo A).

1891. Ottobre 14-26. A Pantelleria (Isola), una prima scossa, di grado VII, fu seguita da alcune repliche del medesimo grado. (Tipo E).

1891. Novembre 7. A Taormina (Messina), una prima scossa, del grado VI, fu seguita da repliche leggere per un paio di giorni. (Tipo A).

1891. Dicembre 8. A Città di Castello (Perugia), una prima scossa, di grado VI, fu seguita da repliche leggere per un paio di giorni. (Tipo A).

1892. Gennaio 22. A Genzano (Roma), una scossa di grado VIII-IX, fu seguita, per quasi tre mesi, da repliche tutte più deboli. (Tipo B).

1892. Marzo 7. Nelle *Isole Eolie* una scossa di grado VIII fu preceduta da altra di grado VI-VII. Repliche leggere, a varii intervalli raggiungono il grado VI-VII (Tipo B).

1892. Aprile 20. A Monte Saraceno (Foggia), incomincia un periodo sismico, con una scossa di grado VII, alla quale seguono molte repliche più deboli fino al 16 giugno, quando si ripete altra scossa di uguale intensità; a questa suc-



cedono altre repliche, ed il 21 altra pure di grado VII seguita da poche repliche più deboli. (Tipo E).

1892. Giugno 24. A Claut (Udine), preceduta ed accompagnata da leggere scosse successe una scossa di grado VIII. La durata del periodo sismico è stata di un paio di giorni. (Tipo A).

1892. Giugno 30. Nel Veronese, una prima scossa, di grado VII, fu seguita da varie altre repliche minori per un paio di giorni. (Tipo A).

1892. Luglio 9. All'Etna, un periodo sismico, incominciato il 9 luglio, durò fino al 4 novembre con alcune scosse di grado VII. (Tipo E).

1892. Novembre 15-16. Nell'Isola di Ponza, si ebbe un periodo sismico, di cui la più intensa scossa fu di grado VII; altre seguirono di VI grado. Durò pochi giorni. (Tipo B).

1892. Novembre 21. A Città di Castello (Perugia), una scossa di grado VIII, fu preceduta e seguita per una diecina di giorni, da scosse sensibili. (Tipo A).

1892-93. Dicembre 29-gennaio 9. Romagna. Un periodo sismico incominciato con una prima scossa di grado VII finì con una di intensità uguale. (Tipo E).

1893. Gennaio 25. Nella Lucania, parecchie scosse lievi precedettero quella di grado VIII. Seguito per pochi giorni di repliche più o meno sensibili. (Tipo A).

1893. Aprile 22. A Monte Albano Elicona (Messina). Preceduta da lieve scossa, terremoto di grado VIII. Continuò il periodo sismico fino a tutto il settembre. Alcune scosse, che hanno seguita la forte, hanno raggiunto il grado VI-VII. Si è verificato spostamento di centro. (Tipo C).

1893. Maggio 11. Ad Ustica (Palermo), preceduta, parecchi giorni prima, da sensibili scosse, succede la scossa di grado VI-VII. Le repliche si succedono per un paio di giorni e raggiungono alcune il grado VI. (Tipo A).

1893. Giugno 27. A Monte Saraceno (Foggia) incomincia un periodo sismico che si protrae 6 a 7 mesi con circa 500 scosse. La massima di queste fu di grado X ed avvenne ai 10 agosto, cioè dopo un mese e mezzo dal principio. (Tipo D).

1893. Agosto 2. A Montereale (Aquila) ad una prima scossa di grado VII, seguitano per un paio di giorni, repliche leggere. (Tipo A).

1893. Agosto 10. A Mattinata (Foggia) si ebbe una scossa principale di grado IX-X. Prima della scossa principale si ebbero due scosse di grado VII. Il periodo sismico è cominciato verso la fine di giugno 1893 e si è protratto fin verso la metà di gennaio 1894. (Tipo D).

1894. Marzo 26. A Lesina (Foggia). Una scossa principale, di grado VIII, è seguita da repliche minori per un paio di giorni. (Tipo A).

1894. Luglio 29 - agosto 3. All'Isola di Salina (Eolie), si ebbe un periodo sismico, incominciato fin dalla fine di maggio, con parecchie scosse principali di grado VI. (Tipo E).

1894. Agosto 7-8. All'Etna, una scossa di grado VIII-IX preceduta da poche altre minori, è seguita da repliche più deboli per parecchi giorni. (Tipo B).

1894. Novembre 16. A Messina, una scossa di grado IX, preceduta di 12^h da altra di grado IV, fu seguita per 2 anni e mezzo da centinaia di scosse tutte più deboli. Nella notte che seguì il terremoto se ne avvertirono una sessantina. (Tipo C).

1894. Novembre 16. In Calabria, preceduta da piccoli scuotimenti, avvenne la principale scossa di grado X. Dopo questa, il periodo sismico si protrae fino al novembre del 1895. Alcune di queste scosse raggiungono il grado VII e VIII. (Tipo C).

1894. Novembre 28. A Fonzaso (Belluno), una scossa di grado VII - VIII, è seguita da un periodo sismico che si protrae fino al 2 dicembre (Tipo A).

1894. Dicembre 12. A Livorno una scossa di grado VI, fu seguita da altre leggere per un paio di giorni. (Tipo A).

1894. Dicembre 27. Nell'Isola di Filicuri (Eolie), si ebbe una scossa di grado VIII, preceduta da altra più lieve, e seguita da poche repliche minori. (Tipo A).

1895. Febbraio 27. A Claut (Udine). Una scossa di grado VII, fu seguita da un periodo sismico durato un paio di giorni. (Tipo A).

1895. Marzo 23. A Comacchio (Ferrara), una scossa di grado VII-VIII, fu seguita da un breve periodo sismico, con scosse tutte minori. (Tipo A).

1895. Aprile 16. A Cammarata e S. Giovanni Gemini (Girgenti), una scossa, di grado VI, fu seguita per breve tempo da altre lievi. (Tipo A).

1895. Maggio 18. Nei dintorni di Firenze una scossa di grado IX, preceduta di pochi secondi da altra semplicemente strumentale fu seguita per più di 5 mesi da moltissime altre tutte più deboli. (Tipo C).

1895. Maggio 20. A Spoleto, una scossa di grado VIII fu accompagnata per più di 4 mesi e mezzo da gran numero di repliche tutte più deboli. (Tipo C).

1895. Maggio 25. A Crespino (Rovigo), una scossa, di grado VI-VII, fu seguita da repliche leggere fino al 31. (Tipo A).

1895. Giugno 10. Follina (Treviso), una scossa di grado VII-VIII, fu seguita da repliche più o meno sensibili per un paio di giorni. (Tipo A).

1895. Settembre 4. In Romagna ed in Toscana si ebbe una scossa di grado VIII, dopo la quale si ebbe un periodo sismico con scosse tutte minori che durò fino a tutto settembre. (Tipo B).

1895. Ottobre 19. A Poggibonsi (Siena) comincia un periodo sismico che si protrae fino alla fine del mese. La scossa principale fu di grado VII-VIII ed avvenne il giorno 25. (Tipo D).

1895. Novembre 1. A Roma e dintorni una prima scossa di grado VII, fu seguita da qualche lieve replica. (Tipo A).

1896. Luglio 8. Nel Bolognese, incominciò con una scossa di grado VI un periodo della durata di pochi giorni, nel quale dopo essersi ripetute fra le altre più deboli, altre due scosse di grado VI, ne seguì una di grado VII. (Tipo D).

1896. Dicembre 1. A Pontebba (Udine), una scossa di grado VI-VII fu seguita da repliche più o meno sensibili per un paio di giorni. (Tipo A).

1896. Dicembre 25. Nei colli Pisani, una scossa di grado VI, preceduta fin dal 29 novembre da sensibili e lievi scosse e seguita da altre leggere. (Tipo D).

1897. Gennaio 19. Nell'Umbria, una scossa di grado VII-VIII preceduta per 12 giorni da altre minori, fu seguita da repliche più deboli per tutto l'anno. (Tipo C).

1897. Gennaio 27. A Recoaro (Vicenza), un terremoto di grado VI fu seguito da repliche leggere fino al 3 febbraio. (Tipo A).

1897. Febbraio 12. La costa orientale della Sicilia fu colpita da una scossa di grado VII preceduta, di pochi minuti, da altra leggerissima. Seguirono molte scosse tutte, più lievi, per 2 mesi e mezzo. (Tipo B).

1897. Maggio 8. A Colonna (Roma). La principale fu di grado VI-VII. Precedettero e seguirono molti terremoti, più o meno sensibili, nel medesimo giorno. (Tipo D).

1897. Maggio 15. Ad Ustica (Palermo) ed al NW della Sicilia, una prima scossa di grado VI-VII fu seguita da scosse lievi. (Tipo A).

1897. Giugno 11. Due scosse di grado VIII ed VIII-IX nel Veneto, succedutesi ad 1^h circa d'intervallo, furono seguite da altre non molto numerose più deboli per tutto il mese. (Tipo E).

1897. Giugno 24. Apecchio (Pesaro). Una scossa principale, di grado VI, fu preceduta da una di grado V e seguita da altre minori forse fino al 25 ottobre. (Tipo C).

1897. Luglio 27. A Ponsacco (Pisa) si ebbe una scossa di grado VIII preceduta di qualche ora da scosse più leggere, e seguita da scosse tutte minori fino ai primi di settembre. (Tipo B).

1897. Ottobre 28. A S. Quirico d'Orcia (Siena) comincia un periodo sismico che si protrae poco più di un mese. La scossa principale di grado VII avviene circa la metà del periodo, vale a dire ai 16 novembre. (Tipo D).

1897. Dicembre 18. A Città di Castello una scossa di grado VIII, preceduta da altra leggerissima, è seguita da molte tutte più deboli. Il periodo dura circa due mesi. (Tipo B).

1897. Dicembre 25. A Catino (Umbria), il 25, 3 scosse di grado VI, furono seguite da altre lievi, per tre giorni. (Tipo A).

1898. Gennaio 9. Nel Senese, una scossa di grado VI è seguita da parecchie altre tutte più deboli per una diecina di giorni. (Tipo A).

1898. Gennaio 16. Nel Ferrarese una scossa di grado VIII preceduta di 1^h da altra leggera, fu seguita da moltissime repliche tutte più deboli per 3 mesi e mezzo. (Tipo C).

1898. Febbraio 2. Nello Spoletino una scossa di grado VII è seguita per circa mezzo mese da altre tutte più deboli. (Tipo B).

1898. Febbraio 20. A Cividale (Udine) una scossa di grado IX preceduta di 5^m da altra di grado IV, fu seguita da altre tutte minori per 2 mesi e mezzo. (Tipo B).

1898. Marzo 4. Nelle provincie di Parma e Reggio una scossa di grado VIII preceduta di pochi minuti da altra debolissima, fu seguita da molte repliche, tutte più leggere, per 22 giorni. (Tipo B).

1898. Aprile 4. A Castrovillari (Cosenza) una scossa di grado VI, preceduta di 50^m da altra più debole, fu seguita da parecchie repliche tutte più leggere, per circa mezzo mese. (Tipo B).

1898. Maggio 14. A S. Maria di Licodia (Etna), una prima scossa di grado VII, fu seguita da un periodo sismico, durato fino al 22, con scosse alcune delle quali hanno raggiunto il V-VI grado. (Tipo B).

1898. Giugno 28. A Rieti una scossa di grado VIII-IX preceduta per 8^m da una di grado III e per 10^h da altra di grado II venne seguita per quasi tre mesi da molte altre tutte più leggere. (Tipo B).

1898. Agosto 25. A Preci (Umbria), una scossa di grado VI-VII fu seguita per circa mezzo mese da altre tutte più deboli. (Tipo B).

1899. Giugno. Nella notte dal 26 al 27 si ebbe una scossa di grado VIII in Toscana, seguita da molte altre tutte più deboli fin dopo la metà di luglio. (Tipo B).

1899. Luglio 19. Scossa di grado VIII a Frascati, Marino, Grottaferrata, seguita per pochi giorni da altre tutte più deboli. (Tipo A).

1900. Marzo 4. Nel Trevigiano scossa di grado VII seguita nell'intervallo di otto giorni da altre tutte più deboli. (Tipo A).

1900. Aprile 5. In provincia di Cuneo si ebbe una scossa di grado VI. Ai 10 maggio altra di egual grado. Fra queste due si ebbero diverse scosse minori. (Tipo E).

1900. Maggio 19. Nell'Umbria una scossa di grado VII fu preceduta il giorno innanzi da altra più debole, e seguita da altre tutte più leggere per quasi tre mesi. (Tipo B).

1901. Aprile 24. A Stazzano (Palombara Sabina) una scossa di grado IX, fu preceduta nei tre giorni antecedenti da quattro scossette, e nel giorno stesso da altre tre tutte molto più leggere; fu seguita per circa un mese da una settantina di scosse tutte più deboli della principale; di queste repliche una quindicina si presentarono nelle prime 24 ore. (Tipo B).

1901. Maggio 11. A Nicolosi (Sicilia) una scossa di grado VIII fu seguita per pochi giorni da repliche minori. (Tipo A).

1901. Luglio 31. Ad Alvito (Sora), una scossa di grado VIII fu preceduta l'istesso giorno da due o tre scossette, e seguita da molte repliche tutte più deboli per circa un mese. (Tipo B).

1901. Ottobre 30. A Salò (Brescia) scossa di grado VIII seguita per circa un mese da altre scosse, tutte più deboli, e di mano in mano meno frequenti. (Tipo B).

1901. Novembre 15. Ad Aquila, una prima scossa di grado VI, è seguita fino al 15 febbraio 1902, da molte altre repliche alcune delle quali pure di grado VI. (Tipo E).

1902. Gennaio 26. A Reggio Calabria, una scossa principale di grado VI-VII preceduta da scosse lievi fin dai primi del mese, è seguita da scosse più o meno sensibili, fino ai primi giorni del mese di marzo. (Tipo B).

1902. Marzo 5. A Gallicano e Barga (Lucca-Garfagnana) una principale scossa di grado VII-VIII, preceduta da sensibilissime scosse, è seguita, fino a quasi tutto aprile, da scosse più o meno sensibili. (Tipo B).

I 300 periodi sismici fin qui passati in rassegna sono così distribuiti:

Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo D	Tipo E
66	90	57	43	44



Si vede da ciò che predominano i tre tipi di periodi nei quali la scossa principale si presenta all' inizio, vale a dire prima che decorra una decima parte del periodo.

Fra questi tre predomina il tipo *B*, nel quale la durata del periodo supera i 10 giorni, ma è inferiore ai tre mesi.

Se si sommano i periodi dei tipi *A*, *B*, *C*, fra loro ed i periodi dei tipi *D* ed *E* fra loro abbiamo il seguente risultato:

Su trecento periodi sismici, 213 si presentano colla scossa principale all' inizio, ed 87, con una o più scosse principali a periodo più o meno inoltrato, ossia il 70 per cento dei periodi sismici si presentano colla più forte scossa al loro principio.

CONCLUSIONI

Le scosse d' intensità superiore al 6.° grado della scala Mercalli mai si presentano affatto isolate, ma sempre precedute o seguite da altre generalmente più deboli.

La durata totale di un periodo è funzione di parecchie variabili, ma sopratutto dipende dalla profondità dell' ipocentro.

Ad una piccola profondità corrisponde generalmente una breve durata del periodo che possiamo supporre non maggiore di una diecina di giorni, ad una media profondità una media durata non superiore a circa tre mesi, ad una grande profondità una durata maggiore.

Se chiamiamo *fase iniziale* di un periodo sismico la decima parte della sua totale durata, in settanta periodi sismici su cento, la scossa più forte avviene nella fase iniziale.

Roma, Collegio Romano, giugno 1902.

G. AGAMENNONE. — Sulla pretesa insufficienza degli apparati pendolari in sismometria.

Fin da quando si costruirono i più antichi sismografi, ad es. quello del P. Andrea Bina che già funzionava nel 1751, quello di Domenico Salsano orologiaio e meccanico di Napoli, e l'altro di Nicola Zupo professore a Cosenza — quest'ultimi due strumenti già in azione durante il famoso periodo sismico delle Calabrie nel 1783 — s'è quasi sempre utilizzato il pendolo verticale per la registrazione del moto sismico.

È relativamente solo da poco tempo che si fa uso eziandio dei *pendoli orizzontali*, detti anche *pendoli conici*, i quali possono a dir vero essere considerati come altrettanti pendoli verticali di notevolissima lunghezza, ma che offrono il vantaggio rilevante di poter essere installati in locali, sia pure d'un'altezza assai limitata.

Sarebbe lungo voler passare, anche rapidamente, in rassegna i numerosi e svariati sismografi costruiti nell'ultimo quarto del secolo passato, specialmente per l'efficace impulso del Giappone. Fu precisamente in questa nazione che sorse la 1.ª società sismologica, la quale raccolse nel suo seno un'eletta schiera di scienziati che si dedicarono con grande ardore alla sismometria e cominciarono a dare



un'impronta veramente scientifica agli strumenti sismici, conoscendo tutto il partito che si può trarre dalla così detta *massa stazionaria* in presenza de' movimenti del suolo che si vuole studiare. E noi italiani dobbiamo pur riconoscere d'esserci inspirati, in gran parte, nella costruzione dei moderni strumenti, ai criterî fondamentali che furono precedentemente stabiliti per quelli giapponesi.

La larga esperienza che si è fatta negli ultimi anni con i moderni sismografi, resi sensibili ad un grado più o meno elevato e provvisti di registrazione meccanica o fotografica, ha messo in evidenza la grande facilità con cui i sistemi pendolari, che li costituiscono, entrano in oscillazioni proprie più o meno spiccate, le quali tendono a mascherare il vero moto del suolo e perciò ad ingannare il sismologo, poco prudente, sul significato dei sismogrammi, più o meno appariscenti, ottenuti in occasione dei varî terremoti. Su ciò non hanno mancato recentemente di richiamare l'attenzione, in modo particolare, sebbene sotto punti di vista diversi, i signori Hecker [1]), Omori [2]) ed Oddone [3]).

Il Dott. Hecker ha studiato un mezzo pratico per smorzare piuttosto rapidamente le oscillazioni proprie in cui entrano i pendoli orizzontali a registrazione fotografica, in seguito al passaggio d'onde sismiche. A tale scopo egli ha utilizzato lo smorzamento ad aria, già impiegato con successo dal Wiechert, e fa vedere la grande differenza che corre tra due sismogrammi, ottenuti in occasione d'uno

[1]) Dr. O. Hecker, *Ueber die Vortheile der Anwendung von Instrumenten mit Dämfung für die Erdbebenforschung.* Zeitschrift für Instrumentenkunde, marzo 1901, pag. 81.

[2]) F. Omori, *Ueber Eigenschwingungen der Erdbebenmesser.* Die Erdbebenwarte. Monatsschrift herausgegeben von A. Belar. Anno I, n. 8, pag. 37.

[3]) E. Oddone, *Ricerche strumentali in sismometria con apparati non pendolari.* Boll. della Soc. Sism. Ital., vol. VI, 1900-1901, pag. 168.

stesso terremoto, da due identici pendoli orizzontali, posti l'uno accanto all'altro, ma uno de' quali è frenato nel modo anzidetto[1]. Il prof. Omori insiste, invece, sulla necessità d'impedire le oscillazioni proprie in cui entra una massa pendolare, od almeno di limitarle e di renderle nel tempo stesso il più lente che sia possibile. Il prof. Oddone, infine, mostra la convenienza d'ideare nuovi apparati sismici che non siano fondati sopra sistemi pendolari, e perciò incapaci di fornire oscillazioni proprie che possano confondersi con i successivi nuovi impulsi delle onde sismiche.

Mentre i rimedi proposti nei primi due lavori non possono evidentemente che dare una soluzione più o meno approssimata ed indiretta del problema sismometrico, di conoscere cioè l'effettivo moto del suolo, la proposta dell'Oddone avrebbe la pretesa di risolverlo completamente, e perciò non può a meno di suscitare un grande interesse tra i sismologi.

A dir vero non sono mancati anche nel passato, e specialmente al Giappone, i tentativi per ideare altri sistemi

[1]) Già fin dal 1890 io stesso accennava all'utilità dello smorzamento delle masse pendolari. Ecco come io mi espressi nella mia memoria: *Il terremoto a Roma del 23 febbraio 1890 ed il sismometrografo Brassart* (Ann. dell' Uff. Centr. Met. e Geod. Ital. Parte 4.ª, Vol. X, 1888, pag. 47): .... « Tutta l'attenzione deve quindi « esser rivolta a che la registrazione meccanica si compia col « minore attrito possibile. Naturalmente anche qui vi sarà un « limite che nella pratica non potrà essere sorpassato; ma è bene « richiamare l'attenzione sul poco pregio della stazionarietà della « massa pendolare procurata a mezzo dell'attrito. Tutto al più, se « vuolsi aumentare la stazionarietà della massa, smorzandone man « mano le oscillazioni proprie che essa andrà acquistando durante « un terremoto, conviene introdurre non una resistenza costante, « come è appunto quella prodotta dall'attrito, bensì decrescente per « piccole oscillazioni, affinchè lo strumento resti sensibile anche ai « piccoli movimenti sismici. Sarebbe questo il caso di una massa « pendolare immersa in un liquido, la cui resistenza cresce coll'au- « mentare l'ampiezza d'oscillazione ».



diversi da quelli basati sul pendolo. Basti qui ricordare il sistema a parallelogrammo di Watt, proposto dal Dottor *West,* il sismometro a base sferica e quello a cilindri rotolanti del *Gray,* il sismometro a palle e piani del *Verbeck* ecc. de' quali si fa menzione qua e là, specialmente nei primi volumi delle *Trans. of the Seism. Society of Japan*[1]. Ma sembra che di questi sistemi alcuni non siano stati neppure tradotti in pratica, e gli altri non abbian dato un risultato soddisfacente, a giudicare almeno dal fatto che sono andati quasi del tutto in disuso.

Il prof. Oddone, nella memoria sopra citata, dopo aver fatto un vero processo ai sismografi attualmente in uso, tutti fondati sull'impiego del pendolo sia verticale che orizzontale, e dopo averne fatto risaltare i numerosi difetti ed inconvenienti, richiama l'attenzione sopra altri sistemi abbastanza ingegnosi da lui ideati, espone alcune esperienze da lui intraprese a tal fine, e non manca dal fare importanti considerazioni sopra le medesime. Trattandosi, come si vede, d'una questione capitale per la sismometria, si permetta anche a me d'esporre in proposito alcune mie idee le quali sono il frutto di molti anni d'esperienza, specialmente per lo spoglio dei numerosissimi sismogrammi, ottenuti con varî strumenti dal 1889 fin ad oggi, dapprima nella Stazione sismica sperimentale del Collegio Romano presso il R. Ufficio Centr. di Met. e Geodinamica, e poscia nel R. Osservatorio geodinamico di Rocca di Papa. E ciò faccio tanto più volentieri in quanto che lo stesso prof. Oddone termina la sua memoria mostrando desiderio, nell'interesse della sismometria, che sia stabilita e risolta la questione di principio da lui sollevata.

[1]) Un buon riassunto degli anzidetti strumenti, con corredo di figure, si trova nella memoria di E. Brassart dal titolo: *I sismometri presentemente in uso nel Giappone* ecc. Ann. dell'Uff. Centr. di Met. Ital. Vol. VIII, parte 4.ª, 1886, pag. 15.

***

Mentre cogli strumenti attuali il sismologo si propone d'ottenere direttamente il moto assoluto del suolo, utilizzando una massa più o meno pesante e sospesa in guisa che il suo centro di gravità costituisca, come si suol dire, un *punto neutro*, o *punto fisso*, o *punto stazionario*, in mezzo alle vibrazioni del terreno provocate dal terremoto, l'Oddone propone, invece, di misurare il moto relativo tra due punti del suolo, posti ad una certa distanza tra loro, per poi risalire da questa misura alla determinazione del moto assoluto mediante una conveniente relazione analitica [1]).

Dalle esperienze più accurate eseguite fino ad oggi tanto al Giappone, quanto in Italia, risulta che il moto

[1]) A dir vero, anche il prof. J. Milne già da molti anni ha intrapreso alcune interessanti esperienze sul moto relativo di vari punti del suolo a piccola distanza tra loro, ma unicamente allo scopo di conoscere gli effetti che una scossa di terremoto può produrre sulle diverse parti d'un edificio.

Queste esperienze furono condotte con un metodo affatto simile a quello stesso che l'Oddone fa conoscere nel capitolo II della sua memoria. Anzi la 1.ª figura, quivi riprodotta, è quasi identica a quella riportata nelle esperienze del Milne, salvo che è capovolta la leva moltiplicatrice, destinata a mettere in evidenza ed a misurare il moto relativo. Di più, mentre l'Oddone ha compiuto le proprie esperienze in una sola direzione e riconosce naturalmente la necessità di doverle eseguire in due direzioni tra loro normali, il Milne ha effettivamente esperimentato nel tempo stesso su tre direzioni. A tal fine egli ha fissato ad un pilastrino centrale tre bracci di legno, con sezione a forma di croce per renderli più rigidi, e li ha collegati, alle loro estremità libere, al braccio corto di tre leve amplificatrici, nel rapporto di 1 a 6, il cui fulcro era fissato a tre pilastrini consimili, posti a pochi piedi di distanza da quello centrale, in direzione di S, NW e NE.

I risultati ottenuti dal Milne sono stati pubblicati a pag. 63 del Vol. XII (1888) dei Trans. of the Seism. Society of Japan in

assoluto d'una particella del suolo, al passaggio d'onde sismiche, è relativamente una quantità assai piccola; e se si consideri che la lunghezza d'un'onda sismica è ordinariamente assai grande, per lo meno di centinaia di metri, così parrebbe anzitutto poco conveniente di poter giungere ad una esatta determinazione dell'effettivo moto del suolo, partendo dalla misura d'una quantità assai più piccola, quale può essere il moto relativo di due punti, che distano di pochissimo tra loro (3 metri nelle esperienze dell'Oddone). Sarebbe lo stesso, ad esempio, di voler conoscere l'esatto peso d'un corpo di parecchi chilogrammi, basandosi sul peso campione di pochi grammi soltanto, che si avesse a propria disposizione. A meno di ragioni imperiose, non è bene ricorrere a determinazioni di questo genere. Questa riflessione poi avrebbe tanto più valore quando si trattasse di risolvere il problema per onde sismiche di

una memoria intitolata: *Relative motion of neighbouring points of ground.* Le esperienze vanno dal 21 nov. 1884 al 6 febbr. 1885 e comprendono le osservazioni fatte in occasione di 14 scosse di terremoto, occorse in questo spazio di tempo. Le tracce più notevoli lasciate dalle leve amplificatrici, relative ai pilastrini a S ed a NE, furono di 4-5 mm., mentre quelle tracciate dalla leva, relativa al pilastrino a NW, superarono di poco i 2 mm.

Con lo stesso metodo il Milne sperimentò pure sopra due pali conficcati nel terreno ad una distanza tra loro di soli 82 cm., per conoscere l'azione di terremoti artificiali prodotti colla dinamite (*Trans. of the Seismol. Soc. of Japan.* Vol. VIII, 1885, pag. 52-54). In una serie d'esperienze i due pali si trovavano allineati col punto stesso d'esplosione, situato ad una distanza variabile da 70 a 110 piedi. In altra serie l'esplosione avveniva ad una distanza minore (30-60 piedi) dai due pali, la cui congiungente risultava, invece, perpendicolare all'allineamento coll'origine dello scuotimento.

Per quanto in queste esperienze l'ingrandimento della leva amplificatrice fosse più considerevole (20 volte) e si avesse da fare con esplosioni piuttosto forti (circa 2 Kg. di dinamite) pure le tracce arrivarono fino a 15 mm. nella 1.ª serie e fin a ben 38 mm. nella 2.ª.

straordinaria lunghezza, per esempio d'una cinquantina di chilometri ed anche più, quali sembrano realmente propagarsi in occasione di terremoti di lontanissima provenienza. Si capisce che per quanto si voglia ritenere esatta la misura del moto relativo tra due punti tanto vicini tra loro, pure l'errore che si può commettere, per quanto piccolo, deve modificare in una maniera portentosa il risultato finale nella determinazione del moto assoluto.

Ma, a rendere anche più incerto il risultato, contribuiscono necessariamente altri dati che occorre conoscere e che pur troppo non possiamo ottenere colla precisione richiesta. Infatti, nell'espressione analitica che deve adoperarsi, per passare dal moto relativo a quello assoluto, figura come quantità nota la velocità di propagazione delle onde sismiche la quale, checchè ne pensi in contrario il mio collega prof. Oddone, è tutt'altro che conosciuta con sicurezza. Se si rifletta infatti alle gravi difficoltà per ottenere buoni dati orarî, alla variabilità della velocità a seconda della natura delle onde sismiche che si prendono in considerazione, all'influenza che esercitano sulla velocità stessa l'intensità delle commozioni sismiche e la profondità dell'ipocentro, infine la costituzione geologica, la sensibilità diversa degli strumenti ecc. ecc. [1]), non si può a meno dal restare convinti che il valore della velocità può oscillare da poche centinaia fino a parecchie migliaia di metri al secondo, come pur troppo ne fanno fede le tante determinazioni che ne sono state fatte fin qui. Non essendo dunque possibile di adottare, una volta per sempre, un dato valore per la velocità delle onde sismiche, occorrerebbe per lo meno, basandosi sui dati orarî osservati in molti altri

[1]) G. Agamennone, *Sulla variazione della velocità delle onde sismiche colla distanza.* Boll. della Soc. Sism. Ital., Vol. II. 1896-97, pag. 161. — *Influenza della diversa qualità e sensibilità degli strumenti sulla misura della velocità delle onde sismiche.* Ibidem, pag. 208.

Osservatorî, e perfino esteri, intraprendere uno studio apposito, volta per volta, per calcolare la velocità di propagazione d'ogni terremoto, per il quale vuolsi determinare il moto assoluto, verificatosi in un dato Osservatorio. Ed a parte il lavoro lungo a ciò necessario, resterebbe poi sempre il dubbio sulla scelta delle varie velocità che si possono prendere in considerazione e che si riferiscono alle onde sismiche corrispondenti alle varie fasi d'un dato sismogramma; a meno che non si voglia supporre che i dati orarî vengano ricavati nei diversi Osservatorî con apparecchi perfettamente identici e d'uguale sensibilità, installati nello stesso modo sopra terreni consimili ecc., le quali condizioni sono ancora ben lungi dal realizzarsi nella pratica. In questo caso ideale, la velocità da adottarsi dovrebbe essere quella che risultasse in base ai dati orarî, relativi alla stessa fase di tutti i sismogrammi ottenuti nelle varie località, e perciò al passaggio d'identiche onde sismiche, e precisamente quelle stesse che dovrebbero produrre nel suolo il moto relativo che si vuol misurare. Oltre alla velocità, l'altro dato che bisogna conoscere è il periodo oscillatorio delle stesse onde sismiche, di cui è stata calcolata la rapidità di propagazione; e per quanto questo secondo dato non sia così difficile a determinarsi come il primo, pure la sua misura potrà presentare, a seconda dei casi, un qualche errore il quale concorrerà alla sua volta a falsare il risultato finale.

Per tutte queste considerazioni parmi che il nuovo metodo, vagheggiato dal mio collega, non possa condurre che a risultati oltremodo incerti, ed in ogni caso assai meno attendibili e più difficili ad ottenere, in confronto di quelli che si ricavano dagli attuali strumenti, basati sui sistemi pendolari, ma procedendo naturalmente colla debita prudenza affinchè i sismogrammi siano rettamente interpretati, come appresso dirò.

Ma vi ha di più. Anche nella determinazione del moto relativo non si può far a meno di ricorrere a tre apparati uguali, girati di 90° l'uno per rapporto all'altro per misurare le tre componenti del medesimo, precisamente allo stesso modo che si suol praticare con gli attuali strumenti per la misura diretta del moto assoluto. Ed io non comprendo come l'A. potrebbe fare a meno d'adottare, ne' nuovi apparati da lui proposti, la registrazione a grande velocità — ch'egli dice incomoda e che rimprovera agli attuali strumenti — quando si tratti di risalire dal valore delle singole componenti a quello della risultante per ogni punto del sismogramma [1]).

Se lo scorrimento della zona di carta non è sufsufficiente, io non veggo come si possa con sicurezza met-

[1]) Da qualche anno s'è cominciato a trovare troppo oneroso questo lavoro, e ad immaginare quindi disposizioni opportune, affine di poterlo evitare.

Così, già fin dall'anno 1895 il compianto Dott. G. Pacher collegò un leggerissimo pantografo all'estremitá inferiore della leva verticale del microsismografo *Vicentini*, allo scopo di registrare inalterati, sebbene ingranditi, i movimenti del pendolo e del suolo, senza cioè decomporli in due componenti orizzontali. Ciò avrebbe permesso di giudicare, a colpo d'occhio, dell'ampiezza e della direzione del moto per ogni punto del sismogramma. Se non che, ad assicurare la precisione del tempo, poco consentita da questa specie di registrazione sintetica, il Pacher pensò in seguito ad applicare il suo pantografo agli ordinarî microsismografi, già provvisti delle leve orizzontali per la risoluzione del moto in due componenti, ed ottenne così sopra una stessa zona di carta il tracciato del pantografo a lato dei tracciati relativi alle componenti orizzontali.

Più recentemente il sig. Don R. Stiattesi ha creduto di collegare un pantografo ad una coppia di pendoli orizzontali, in guisa che i tracciati dei singoli pendoli vengano rimpiazzati da un unico tracciato, registrato a pantografo e che sta a rappresentare inalterato l'effettivo movimento, beninteso prescindendo dall'ingrandimento dell'apparecchio. Questo sistema di registrazione non può evidentemente, da solo, rispondere ai bisogni della sismometria; poichè o la velocità della zona di carta è relativamente tenue, ed



tere in confronto una data fase d'una componente con la corrispondente fase d'un'altra. E sì che lo sbaglio, anche d'una piccola parte d'un'onda nelle singole componenti, può condurre a risultati assai diversi, non tanto per ciò che riguarda l'ampiezza, quanto la direzione del movimento risultante, sia esso assoluto che relativo.

* * *

L'Oddone propone in fine della sua memoria un modello di strumento col quale, pur proponendosi la determinazione diretta del moto assoluto, crede poter riuscire alla soppressione completa di qualunque sistema pendolare ed affrancarsi perciò da tutti gl'inconvenienti imputabili

allora, in caso di movimenti rapidi del suolo, il sismogramma consisterà di una serie di curve talmente vicine ed anche sovrapposte tra loro, a mo'd'una vera matassa arruffata, da rendere impossibile un'esatta analisi; o la zona è dotata di rapido scorrimento, per evitare appunto l'inconveniente ora esposto, ed in questo caso non vi è niun che non veda quanto il tracciato possa restarne enormemente alterato.

A proposito di questa questione, io vado pensando da qualche tempo se non fosse il caso d'abbreviare per via meccanica il lavoro ingrato della ricomposizione del moto sismico in base ai tracciati delle componenti. Bisognerebbe a tal fine costruire un apposito apparecchio, il quale fosse capace di trasformare automaticamente in tracciato sintetico le diverse parti dei tracciati originali relativi alle singole componenti. Si tratterrebbe, in fondo, di costruire due leve articolate le cui estremità fossero obbligate a restare rispettivamente sopra i due tracciati della zona originale. nel mentre si facesse scorrere quest'ultima con velocità moderata. La rotazione combinata delle due leve dovrebbe ricostituire i veri movimenti che si vuole conoscere, segnati per esempio a matita sopra un foglio di carta fisso e che si fa successivamente spostare a sbalzi. E siccome in pratica lo studio d'un sismogramma è generalmente limitato a certe fasi speciali ed importanti, così si tratterebbe di far passare sotto l'apparecchio soltanto le porzioni del tracciato originale, relative alle fasi che si desiderasse studiare.

ai pendoli. Se non che, dopo averci alquanto riflettuto, a me pare che l'intento dell'A. non possa essere raggiunto.

Incominciamo dallo strumento che sarebbe destinato alla misura della componente verticale.

La massa stazionaria, che deve poggiare sulla parete superiore, orizzontale e mobile della cassetta manometrica, deve indubbiamente risentire le conseguenze dell'elasticità della sostanza che sarà impiegata (probabilmente una lastra d'acciaio) per collegare la parete mobile con le altre pareti della cassetta, supposte rigide; ed allora eccoci da capo con una serie d'oscillazioni proprie che assumerà la massa in seguito alle forze di elasticità che saranno suscitate e messe in giuoco in presenza dell'inerzia della massa stessa e dei movimenti comunicati dal suolo alla cassetta manometrica. Ma v'ha di più. Siccome quest'ultima può produrre un ingrandimento enorme (3600 volte nelle esperienze dell'A.), non v'è niun che non veda come per legge idrostatica la variazione di pressione, prodotta dal liquido coll'innalzarsi ed abbassarsi nel piccolo manometrino, non possa influire in modo sensibilissimo sulla parete mobile della cassetta manometrica, di sezione tante volte più ampia, e comportarsi perciò come una vera forza variabile [1]). E questa complicandosi con quella predetta dell'elasticità, potrà agire sulla massa, la quale finirà per assumere oscillazioni proprie; ed ecco che si vedrebbero risalire per la porta le stesse oscillazioni strumentali, cacciate dalla finestra.

Le stesse obbiezioni valgono, anche nel caso che si voglia utilizzare lo stesso modello di strumento per la registrazione delle componenti orizzontali del moto assoluto, col girare cioè la cassetta manometrica in maniera

[1]) Su ciò rimando all'altra mia Nota: *Proposte di nuovi sistemi d'amplificazione negli strumenti microsismografici.* Boll. della Soc. Sism. Ital., Vol. VII, pag. 299.



che la parete mobile risulti verticale e raccordata alla massa stazionaria, la quale potrà posare a lato sullo stesso pilastro, su base presentante il minor attrito possibile. Con questa disposizione sussiste sempre l'inconveniente delle variazioni di pressione idrostatica sulla parete mobile della cassetta, provocate dalle variazioni d' altezza del manometro.

In quanto poi al modo, all'atto pratico, di render mobile la parete della cassetta e di collegarla alla massa stazionaria, non esistono, parmi, che due vie da seguire. O la sostanza, che sarà impiegata a costituire la parete mobile, susciterà forze elastiche considerevoli, come nel caso precedente, ed allora non mancherà d' imprimere oscillazioni proprie alla massa, tanto più facilmente quando quest'ultima si trovi bene bilicata, sia sopra due rulli paralleli tra loro, sia sopra tre palle d'acciaio disposte secondo i vertici d'un triangolo equilatero. O sarà adoperata, invece, una sostanza suscettibile di sviluppare una debole forza elastica, ad esempio una sottile membrana di cautciù, ed allora la massa, non più rattenuta dalla parete mobile, finirà, in seguito alla propria inerzia, per abbandonarsi a forti escursioni, e tali da falsare enormemente i risultati.

Questo inconveniente s'è appunto già verificato nei sismometri a cilindri rotolanti ed a palle, a' quali s'è già accennato nel principio di questa Nota.

* * *

Dimostrata così la poca convenienza di ricorrere alla misura del moto relativo, per poi risalire dal medesimo a quello assoluto, e la difficoltà, per non dire impossibilità, di potersi sottrarre completamente alle oscillazioni pendolari nei varî sistemi finora escogitati o da escogitarsi, mi piace d'insister ora sulla possibilità d'ottenere buoni

risultati dagli apparati, attualmente in uso, quando siano adoperati con le debite cautele e quando sia adottata la registrazione a grande velocità.

Quest'ultima, oltre all'esser indispensabile, come sopra s'è già visto, per ottenere la risultante delle componenti, si presta ottimamente a poter sceverare le oscillazioni strumentali da quelle sismiche, ed appunto per ciò essa costituisce, ai miei occhi, un ottimo artifizio che permette di giungere direttamente e con facilità ad una determinazione abbastanza esatta del moto assoluto.

Veramente, è da più di un decennio che io vado insistendo sopra questo concetto; ma siccome sembra che molti non ne abbiano ancora compresa tutta l'importanza, così mi si permetta d'insistervi in modo speciale, ben lieto se potrò anch'io porgere occasione ad altri di discutere, come si deve, questo punto essenziale della sismometria.

Il 4 marzo 1900 avvenne un terremoto abbastanza sensibile e d'una certa estensione nel Veneto, le cui onde sismiche, irradiando in tutti i sensi, furono registrate in varî Osservatori italiani. Anche a Pavia fu registrato colla solita nitidezza del grande sismometrografo, tipo Agamennone, dotato d'un pendolo verticale lungo 9 metri, d'una massa di 200 Kg. e di stili scriventi amplificanti nel rapporto di 1 a 20. Ecco la relazione che il prof. Oddone inviò all'Ufficio Centrale di Meteorologia e Geodinamica in Roma e che fu di poi pubblicata a pag. 57 delle *Notizie sismiche* del marzo 1900 riportate nella 2.ª parte del Vol. VII del Boll. della Soc. Sism. Ital.: « $17^h57^m0^s \pm 5^s$
« inizio di tremiti che durano 45^s. Poi vengono alcune
« vibrazioni rapide ampie mm. 1, seguite da oscillazioni
« pendolari in direzione SW-NE ampie mm. 3,4 alle
« $17^h58^m45^s$. L'ultima fase consta di quattro gruppi fitti
« che hanno mm. 1,2 per ampiezza di traccia, l'ultimo alle
« $18^h1^m20^s$. L'estinzione ha luogo alle 18^h5^m ».

In questa circostanza ebbe a funzionare per la 1.ª volta a Pavia, accanto al predetto sismometrografo, anche il nuovo apparecchio a cassetta manometrica dell' Oddone, destinato alla misura del moto relativo; ma dal medesimo s' ebbero tracce molto piccole, sebbene l' amplificazione fosse di 3600 volte, vale a dire $\frac{3600}{20} = 180$ volte di più di quella del sismometrografo a pendolo.

Da un calcolo fatto dall' Oddone è risultato che a $17^h55^m40^s$ [1]) l' ampiezza massima effettiva del moto assoluto sarebbe stata di mm. 0,001 [2]) nel nuovo apparecchio orientato in direzione N-S, mentre il moto effettivo che risulterebbe, basandosi sulle più ampie tracce lasciate dal sismometrografo, sulla componente SW-NE, sarebbe di $\frac{3^{mm},4}{20} =$ mm. 0,17 e cioè 170 volte più grande.

A rendere così diversi i risultati, avrà senza dubbio contribuito la differente direzione in cui s' effettuò la registrazione in ambo gli strumenti; ma la maggior parte dell' enorme discordanza deve ricercarsi, da parte del nuovo apparato dell' Oddone, nell' incertezza del moto assoluto calcolato in base al moto relativo, e da parte del sismometrografo, nel fatto che la massima larghezza del sismo-

[1]) Non si sa come, quest' ora è in dissaccordo con i dati orarî che figurano nella relazione sopra riportata.

Il principio della scossa avvenne a $17^h55^m14^s \pm 2^s$ nei microsismografi *Vicentini* del R. Istituto Fisica di Padova.

[2]) Questo valore è considerevolmente più piccolo delle ampiezze effettive di moto relativo che si ebbero nelle esperienze sopra riportate dal Milne, nonostante che egli sperimentasse, a quanto sembra, sopra due punti meno lontani tra loro, in confronto delle esperienze dell' Oddone.

Anche volendo tener presente che i terremoti registrati dal Milne saranno stati probabilmente tutti più intensi e vicini di quello indicato dal nuovo apparato dell' Oddone, pure non si può a meno dal restare maravigliati dell' enorme differenza.

gramma fu prodotta dalle oscillazioni proprie in cui a poco a poco entrò la massa pendolare, in seguito ai tremiti impressi al suo punto di sospensione e provocati dal passaggio delle onde sismiche. Oggi il fatto è ben conosciuto, specialmente dopo i numerosi sismogrammi, ottenuti a registrazione rapida nei sismometrografi forniti del mio *registratore a doppia velocità*.

Ma nel passato la cosa era ben diversa, e si è visto dei sismologi prendere in considerazione le stesse traccie rilevantissime lasciate dagli strumenti, per dedurne senza altro la direzione e l'ampiezza dell'effettivo moto del suolo, in base alle ampiezze massime riscontrate nelle componenti! E se, in occasione del terremoto sopra ricordato, nel sismometrografo di Pavia avesse scattato il meccanismo della grande velocità, si sarebbero ottenute sulla componente SW-NE, la più attiva, oscillazioni strumentali dell'ampiezza massima appunto di mm. 3,4 e sovrapposte alle medesime quelle dovute effettivamente al moto sismico, nell'ipotesi beninteso che la loro ampiezza fosse stata sufficiente da renderle percettibili con l'ingrandimento, relativamente tenue, di 1 a 20 negli stili scriventi. Non essendo, invece, scattato il meccanismo della grande velocità, e la zona di carta avendo seguitato a svolgersi in ragione di non più di 25 cm. all'ora, era ben naturale il doversi aspettare il risultato ottenuto.

Per dare un'idea del diversissimo aspetto con cui si presenta un sismogramma, a seconda della velocità, piccola o grande, colla quale scorre la zona al di sotto degli stili, riporterò alcuni saggi di registrazione ottenuti nell'un caso e nell'altro [1]).

[1]) Sono debitore al chiariss. prof. comm. P. Tacchini, direttore della Soc. Sism. Ital., per la cortesia usatami nel concedermi i *clichés* di tutti i sismogrammi riprodotti in questa memoria, e che già servirono per il Bollettino della Società testè nominata.



La fig. 1.ª rappresenta, in grandezza naturale, il sismogramma che si ottenne circa le 16^h del 29 gennaio 1898, in relazione con un terremoto avvenuto nell'Asia M., da un sismometrografo ***Agamennone*** collocato sulla torre del Collegio Romano. Le costanti dello strumento erano: lunghezza del pendolo = 16 metri; massa pendolare = 200 Kg.; ingrandimento 1 a 12; velocità della zona = 25 cm. al l'ora; registrazione ad inchiostro [1]).

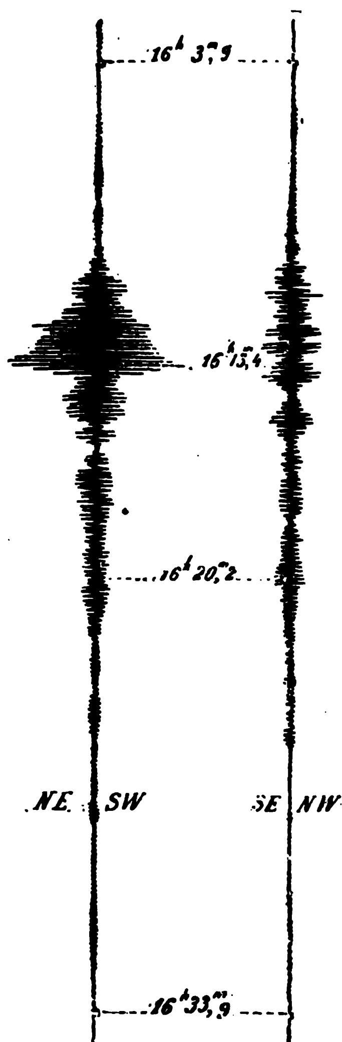


Fig. 1.

La fig. 2.ª rappresenta, pure in vera grandezza, il sismogramma lasciato alla stazione sismica di Lubiana (Carniola) da un microsismografo *Vicentini*, in occasione del terremoto Emiliano del 4 marzo 1898. Le costanti dello strumento

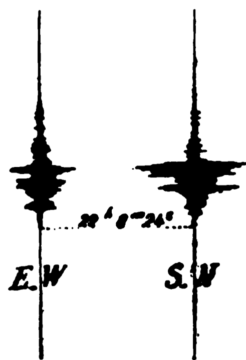
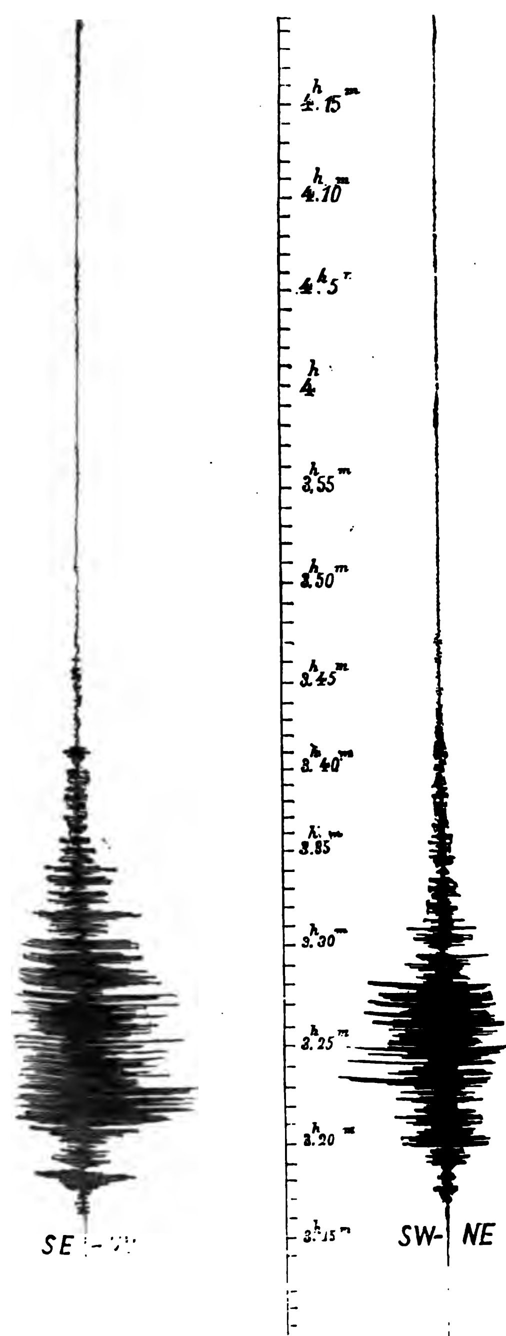


Fig. 2.

[1]) G. Agamennone, *Notizie sui terremoti osservati in Italia durante l'anno 1898*. Boll. della Soc Sism. Ital., Vol. V, 1899-1900, Parte 2.ª, pag. 32.

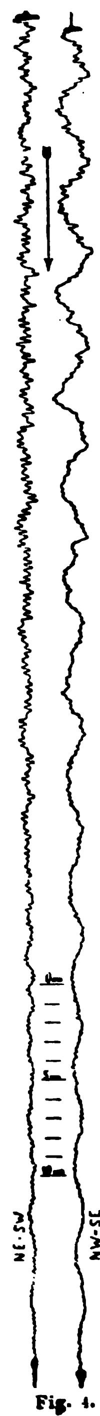






4h 15m
4h 10m
4h 5m
4h
3h 55m
3h 50m
3h 45m
3h 40m
3h 30m
3h 25m
3h 20m
3h 15m
SW- NE

Fig. 3.



NE-SW
NW-SE

Fig. 4.

erano: lunghezza del pendolo = 1,5 metri; massa pendolare = 100 Kg.; ingrandimento = 1 a 100; velocità della zona = circa 30 cm. all'ora; registrazione su carta affumicata [1]).

La fig. 3.ª riproduce, sempre in grandezza naturale, il sismogramma che si ebbe a Pavia da un sismometrografo *Agamennone* circa le $3^h\,{}^3/_4$ del 20 settembre 1899, in relazione con un terremoto disastroso ad Aidin (Asia M.). Le costanti strumentali erano: lunghezza del pendolo = 9 metri; massa pendolare = 200 Kg.; ingrandimento = 1 a 20; velocità della zona = 25 cm.; registrazione ad inchiostro [2]).

In tutt'e tre questi sismogrammi la grande ampiezza del tracciato, relativa alla fase massima, è dovuta evidentemente alle forti oscillazioni acquistate poco a poco dalla massa pendolare, come si potrà convincersi esaminando i sismogrammi successivi, che furono ottenuti, invece, a grande velocità.

La fig. 4.ª rappresenta, ridotto nel rapporto di 4 ad 1, il sismogramma che si ottenne circa le $18^h\,{}^1/_2$ del 9 agosto 1895, per un terremoto nell'Adriatico, da un sismometrografo *Agamennone* a doppia velocità ed a registrazione ad inchiostro, installato sulla torre del Collegio Romano, e dotato d'un pendolo lungo 16 metri, d'una massa pendolare di 200 Kg. e d'un ingrandimento di 1 a 12 [3]). La zona di carta che si muoveva colla abituale velocità moderata di 26 cm. all'ora, cominciò a $18^h39^m0^s$, in seguito

[1]) G. Agamennone, *Sulla velocità di propagazione del terremoto Emiliano* del 4 marzo 1898. Id. Vol. VI, 1900-1901, Parte 1.ª, pag. 43.

[2]) A. Cancani, *Notizie sui terremoti osservati in Italia durante l'anno 1899.* Boll. della Soc. Sism. Ital. Vol. VI, 1900-1901, Parte 2.ª, pag. 221.

[3]) M. Baratta, *Notizie sui terremoti avvenuti in Italia durante l'anno 1895.* Boll. della Soc. Sism. Ital. Vol. I, 1895, Parte 2.ª p. 169.

Il 1.° sismogramma di tal genere fu quello che s'ebbe dallo stesso strumento in occasione del terremoto Calabro-siculo del 16 novembre 1894 e che fu riprodotto parzialmente, ma in vera grandezza, nella Nota seguente del prof. P. Tacchini: *Terremoto cala-*



a contatto elettrico prodotto dal movimento stesso degli stili scriventi, a correre con la velocità di più di 20 metri

bro-messinese del 16 novembre 1894. Rend. della R. Acc. dei Lincei. Ser. 5.ª, vol. III, pag. 275; seduta del 18 nov. 1894.

Un altro bel sismogramma, che s'ottenne dallo stesso sismometrografo per il terremoto fiorentino del 18 maggio 1895, è stato riprodotto, nella scala di 1 a 4, a pag. 118 delle *Notizie sismiche* di detto mese, pubblicate nella 2.ª parte del Vol. I del Boll. della Soc. Sism. Italiana.

Questi tre sismogrammi, oltre a quello riprodotto nella fig. 5.ª, sono i soli che siano stati finora pubblicati. Ma sismogrammi consimili, registrati a grande velocità e ad inchiostro, sono ben più numerosi ed importanti e si prestano male ad essere resi di pubblica ragione, a causa del prezzo troppo elevato per la loro riproduzione, sia pure a scala ridotta, trattandosi di sismogrammi della lunghezza perfino di parecchi metri, quali quello del terremoto nel Mediterraneo del 15 maggio 1897, del terremoto indiano del 10 giugno 1897, del terremoto di Rieti del 28 giugno 1898, del terremoto di Sinj (Dalmazia) del 2 luglio 1898, del terremoto d'Aidin (Asia M.) del 20 settembre 1899 ecc. ecc. Più recentemente s'ebbe un importante sismogramma in occasione del terremoto del 31 marzo 1901, da un sismometrografo *Agamennone* a doppia velocità, installato da poco tempo nell'Osservatorio del R. Museo di Firenze.

Non si contano poi i sismogrammi di minor importanza ottenuti col registratore a doppia velocità, specialmente dopo che il medesimo è stato elettricamente collegato con una serie di sensibilissimi sismoscopî all'Osservatorio di Rocca di Papa. Questi sismoscopî, di cui alcuni d'assai recente costruzione, hanno tal grado di delicatezza che non di rado accusano il passaggio d'onde sismiche, provenienti da terremoti anche a parecchie centinaia di chilometri di distanza, senza che la perturbazione del suolo sia accusata minimamente dagli ordinarî sismometrografi, e qualche volta neppure dal microsismografo *Vicentini*, che pure è dotato d'un'amplificazione assai più notevole.

Tutto ciò sta a dimostrare la possibilità che il meccanismo della grande velocità possa scattare anche quando gli stili dei sismometrografi sono ancora immobili, e per conseguenza non esista il pericolo di perdere i primi tremiti dei sismogrammi, quando si possa, anzi si debba disporre, in un osservatorio di 1.° ordine, di acconci e sensibilissimi sismoscopî.



all'ora, e non ritornò alla primitiva velocità se non dopo $2^{m}5^{s}$, ossia a $18^{h}41^{m}5^{s}$.

La fig. 5.ª riproduce, a scala metà, il sismogramma lasciato circa le 14^{h} del 21 settembre 1897, in occasione cioè d'un forte terremoto nelle Marche, da un sismometrografo *Agamennone* a doppia velocità, installato nei sotterranei del Collegio Romano, e le cui costanti erano: lunghezza del pendolo = 8 metri; massa pendolare = 100 Kg.; ingrandimento = 1 a 10; velocità piccola = 31 cm. all'ora; velocità grande = 1300 cm. all'ora; registrazione ad inchiostro [1]).


Fig. 5.

Il principio e la fine di questi due sismogrammi sono tracciati, quando la carta si muoveva ancora a piccola velocità, mentre tutto il resto è registrato quando la carta scorreva rapidamente. Potrà parere eccessiva la porzione d'ogni sismogramma registrata a tenua velocità; ma convien riflettere che in quel tempo gli apparecchi non erano ancora collegati ai sismoscopî. Di più, il grande sismometrografo si trovava installato, a solo scopo d'esperienze, sulla torretta del Collegio Romano, e per conseguenza quivi

[1]) Questo sismogramma fu a suo tempo riprodotto nella Nota del prof. P. Tacchini: *Il registratore sismico a doppia velocità in occasione del terremoto delle Marche del 21 settembre 1897*. Rend. della R. Acc. dei Lincei. Ser. 5.ª, Vol. VI, pag. 243, seduta del 7 novembre 1897. — Boll. della Soc. Sism. Ital., Vol. III, 1897, pag. 169.



maggiormente esposto a notevoli movimenti, causati dal vento, o dal movimento cittadino, o da azioni termiche ed igroscopiche sui muri stessi della torre. In tali condizioni era indispensabile di tenere a sufficiente distanza i fili di platino, destinati a far contatto elettrico per lo scatto automatico del meccanismo della grande velocità.

Infine la fig. 6.ª rappresenta, ridotto nel rapporto di 3 ad 1, il sismogramma che si ebbe a Catania, circa le $5^h\,{}^3/_4$ del 14 maggio 1898, per un forte terremoto all'Etna, da un sismometrografo *Brassart*, le cui costanti strumentali erano: lunghezza del pendolo = 3 metri; massa pendolare = 26 $^1/_2$ Kg.; ingrandimento = 1 a 10. La registrazione si effettuò sopra una lastra affumicata, la quale, abitualmente ferma sotto gli stili scriventi, cominciò a correre colla velocità di circa 40 metri all'ora, appena che funzionò un sismoscopio, e terminò la corsa in una trentina di secondi. È stato riportato anche questo sismogramma per far vedere unicamente il vantaggio che si ottiene dall'adoperare una forte velocità, e lo svantaggio di limitare quest'ultima ad un intervallo sì breve.

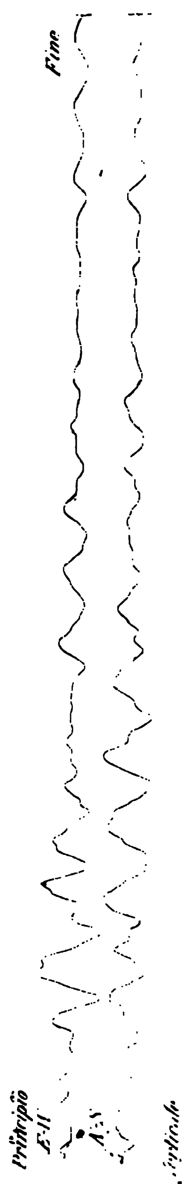


Fig. 6.

Per tutti e tre poi i sismogrammi rappresentati dalle figure 4.ª, 5.ª e 6.ª, quantunque più o meno notevolmente ridotti, non si può fare a meno dal restare colpiti della facilità con cui si riconoscono le ampie oscillazioni acquistate dalle stesse masse pendolari. Sono appunto queste oscillazioni strumentali che hanno contribuito largamente negli altri

sismogrammi delle figure 1.ª, 2.ª e 3.ª, ma ottenuti a piccola velocità, a dare un'ampiezza così ragguardevole ai tracciati.

***

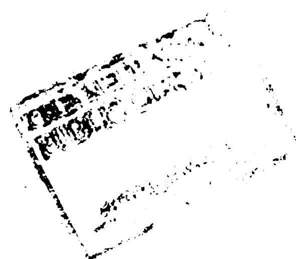
In altri miei lavori precedenti mi sono sforzato di mettere bene in evidenza il fatto che, per quanto una massa sia sospesa in modo da fungere da *punto fermo*, pure in pratica non potrà rigorosamente rimanere *stazionaria*, specialmente sotto l'influenza di movimenti sismici un po' sensibili e prolungati. Ma questo inconveniente non è tanto dannoso, quanto a prima vista potrebbe parere, se si faccia in guisa che la massa, pur entrando in oscillazioni proprie, presenti un periodo oscillatorio assai diverso da quello inerente ai movimenti del terreno che si vogliono studiare. Così, se trattisi di moti sismici a periodo rapido, è indispensabile che la massa sia dotata d'un'oscillazione propria abbastanza lenta; e viceversa, se voglionsi registrare bene le ondulazioni lente del suolo, occorre adoperare una massa che oscilli assai meno lentamente. Secondo me, tutto ciò costituisce il pernio della sismometria, e veggo con piacere che anche il Prof. Omori vi insiste, anche lui, in maniera particolare nella sua memoria sopra citata. È appunto per questo che io ho più volte dichiarato essere impossibile di registrare bene con un solo strumento tutte le varie specie di movimenti sismici, ed ho richiamata l'attenzione sulla convenienza d'adottare pendoli orizzontali a periodo oscillatorio lentissimo nel 1.° caso, e di far uso, invece, di pendoli verticali assai corti nel 2.° caso, allo scopo appunto di evitare sincronismi più o meno pronunciati e gli effetti notevoli d'interferenza che ne conseguono e che tanto nuocciono alla determinazione esatta del moto assoluto del suolo.

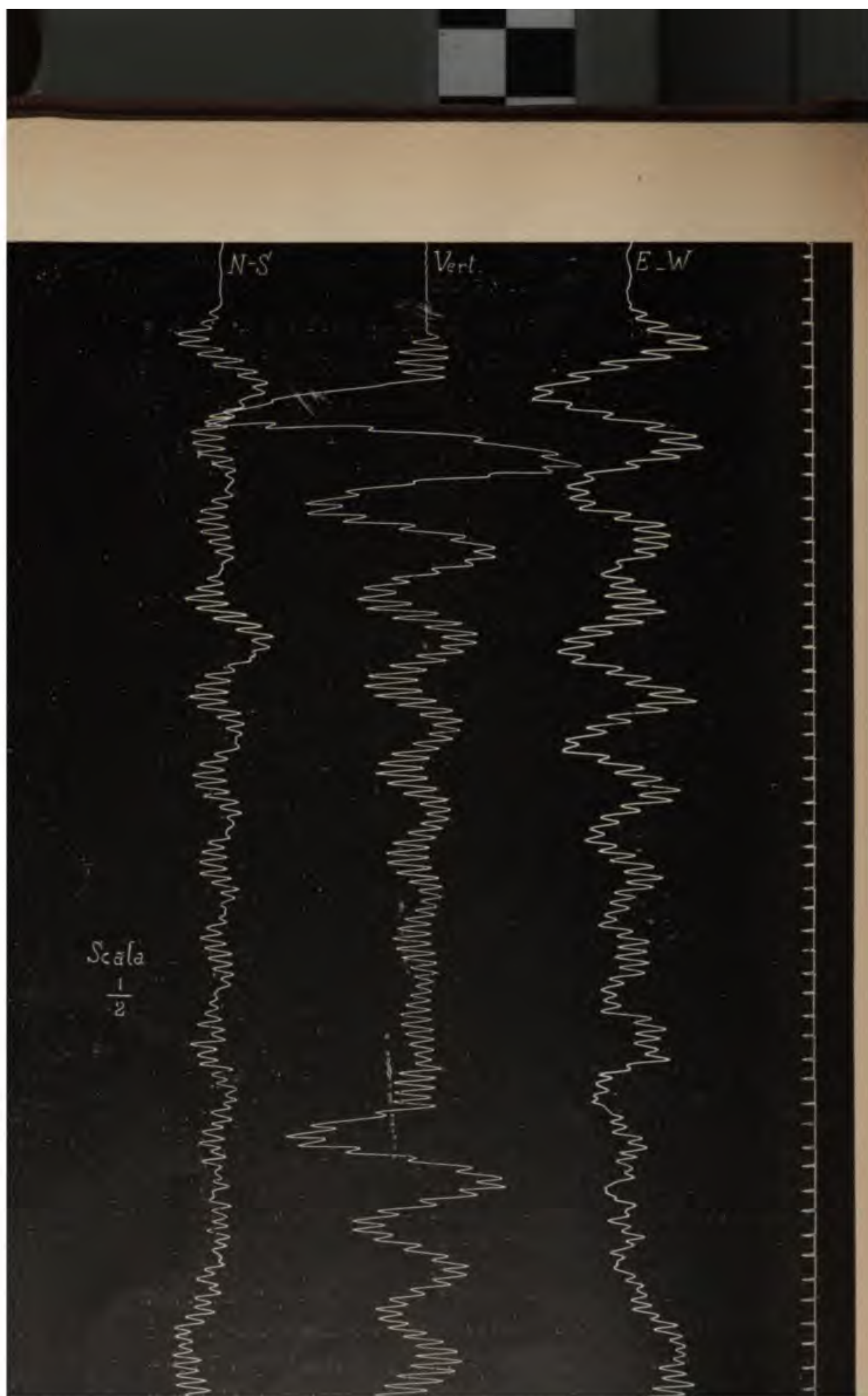
Coll'adozione de' pendoli orizzontali si sa bene che il loro periodo oscillatorio può teoricamente rendersi tanto



lento quanto si vuole, affine d'ottenere delle masse quasi esattamente *stazionarie;* ma all' atto pratico non bisogna spingere le cose troppo oltre, se vuolsi raggiungere una certa stabilità nella posizione di riposo degli stili scriventi, ciò che è a desiderarsi sotto molti altri punti di vista. Certamente, col rendere meno *stazionarie* le masse pendolari, si va incontro all'inconveniente che le medesime finiscono per entrare, più o meno facilmente, in oscillazioni proprie; ma questa difficoltà può essere girata appunto coll'adozione della registrazione a grande velocità, colla quale si riesce a distinguere le oscillazioni lente strumentali da quelle di natura sismica assai più rapide e che interessa realmente di studiare. Per la stessa ragione negli apparecchi, destinati alla registrazione dei movimenti estremamente deboli, bisogna diminuire gli attriti fin dove è possibile, senza punto preoccuparsi se le masse acquistino facilità ad entrare in oscillazione propria, ed una volta entrate in movimento, se vi restino per gran tempo. Allorquando sia stato adottato il sistema della grande velocità, ed ammesso che si debbano prendere in considerazione i soli movimenti sovrapposti a quelli lenti strumentali, dev'essere di secondaria importanza se le oscillazioni proprie delle masse siano notevoli o insignificanti. se perdurino molto o poco. Anzi, a questo riguardo, si potrebbe persino ammettere che le masse degli strumenti sismici si mantenessero in costante e sensibile oscillazione, anche negli intervalli di calma sismica. Nessun dubbio che coll'adozione della grande velocità si riuscirebbe ugualmente ad ottenere un buon sismogramma d'un qualsiasi terremoto che potesse verificarsi, quando già le masse oscillassero per loro conto [1]).

[1]) Questo è precisamente il caso che si presenta non di rado nella pratica, allorquando gli strumenti posseggono tanta sensibilità da restare in continua oscillazione, anche per molti giorni di




N-S
Vert.
E_W
Scala
1/2

A rendere vieppiù chiaro il mio concetto, riporterò due sismogrammi artificiali, ottenuti con un mio modello di *macrosismometrografo*, vale a dire d'un sismometrografo destinato ai forti terremoti, costruito recentemente per l'Osservatorio di Rocca di Papa [1]). Questo nuovo strumento si compone di due piccoli pendoli orizzontali, ad angolo retto tra loro, impiantati sopra un'unica base insieme ad un 3.° pendolo, sistema *Ewing*, destinato alla componente verticale, e tutt'e tre scriventi sopra una stessa zona di carta affumicata che si pone in rapida rotazione, solo al sopraggiungere d'una scossa di terremoto. Nella fig. 7.ª trovasi riprodotto, a scala metà, il sismogramma che si ottenne facendo oscillare tanto orizzontalmente, quanto in senso verticale, lo strumento dopo averlo collocato sopra una tavola sospesa, per i quattro suoi vertici, a quattro corti saltaleoni d'acciaio verticali, d'ugual lunghezza e paralleli tra loro. La fig. 8.ª rappresenta, in vera grandezza, il sismogramma che si ottenne dallo stesso strumento, collocandolo sopra un piccolo carro a quattro ruote e

seguito, per effetto delle così dette *burrasche barosismiche*, o di altra qualsiasi causa perturbatrice.

Il 20 febbraio poi scorso si diè il caso di poter registrare assai bene una scossetta di terremoto, col centro pare presso Frascati, sul sismometrografo a doppia velocità di Rocca di Papa, nel mentre che il mio assistente Dr. M. Contarini faceva delle esperienze sullo smorzamento delle oscillazioni pendolari, e precisamente allorquando quest'ultime avevano un'ampiezza totale di ben mm. 11 e la zona di carta scorreva colla velocità d'una trentina di metri all'ora. Il sopraggiungere del terremoto si potè scorgere nettamente e così pure le oscillazioni rapide provocate dal medesimo e sovrapposte alle ampie sinusoidi, dovute alle oscillazioni puramente strumentali.

[1]) G. Agamennone, *Sismometrografo a tre componenti per forti terremoti*. Boll. della Soc. Sism. Ital., Vol. VI, 1900-1901, pag. 135.

Id., *Il macrosismometrografo a tre componenti*. Ibidem, Vol. VII, 1901-1902, pag. 249.

Id., *Sopra un sismografo per forti terremoti*. Rend. della R. Acc. dei Lincei, Ser. 5.ª, vol. XI, pag. 116, seduta del 2 febbr. 1902.

facendolo scorrere sopra un pavimento. In ambo i sismogrammi si distinguono a colpo d'occhio le oscillazioni proprie dei tre pendoli da quelle, più rapide, alle mede-

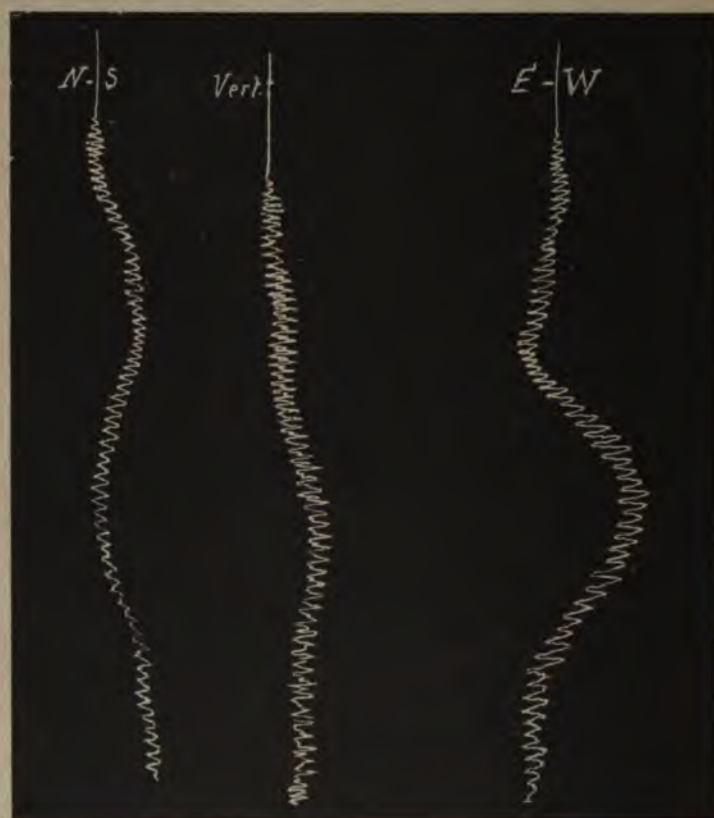


Fig. 8.

sime sovrapposte e che stanno a rappresentare nel primo i movimenti orizzontali e verticali della tavola, e nel secondo i sobbalzi e gli spostamenti bruschi del carro durante la sua corsa.

Nella fig. 7.ª il periodo oscillatorio semplice dei pendoli è d'un paio di secondi soltanto, mentre quello delle oscillazioni sovrapposte ammonta a circa $^1/_4$ di secondo.

Nonostante la differenza, certo non ragguardevole, tra questi due valori, è risultato da esperienze espressamente eseguite che l' ampiezza, la direzione ed il periodo delle oscillazioni, quali risultano dal sismogramma, sono in sufficiente accordo con quelle che furono effettivamente impresse alla tavola. Nella fig. 8.ª il periodo dei pendoli è di ben 4ˢ, mentre quello dei tremiti principali, che veggonsi sovrapposti alle ampie e lente sinuosidi, ammonta a circa 0ˢ,1. Non credo ragionevole, specie in questo 2.° caso, potersi dubitare che le oscillazioni lentissime strumentali abbiano potuto concorrere a falsare sensibilmente la registrazione dei movimenti più rapidi ad esse sovrapposti. Ecco dunque che, abbenchè le masse dei tre pendoli abbiano in realtà oscillato, ed anche notevolmente, per conto proprio, pure è da ritenersi che ad ogni istante siansi comportate da vere masse stazionarie in presenza di movimenti tanto più rapidi. Dall' esame specialmente di questo 2.° sismogramma parmi potersi logicamente concludere che quando il movimento che si vuole studiare è effettivamente assai rapido, in confronto di quello dell' apparato pendolare, detto movimento può essere determinato con grande approssimazione e nel tempo stesso con grande facilità.

***

Il prof. Oddone dice d' essere stato indotto a farsi propugnatore dello studio del moto relativo anche pel timore che gli attuali sismografi destinati, invece, alla misura del moto assoluto, possano registrare tanti altri piccoli movimenti, che non hanno nulla da vedere con quelli di natura sismica, ma che provengono unicamente da difetti dello strumento come pure da installazione difettosa.

Quanti hanno un po' di pratica nel maneggio degli strumenti sismici non possono fare a meno dal confermare l' esistenza dei difetti accennati dall' A. e d' altri ancora,



più o meno dannosi, e sanno quanto bisogna andar cauti nell'interpretazione dei sismogrammi, che si ottengono anche dagli strumenti più recenti e perfezionati, per non prendere degli equivoci più o meno madornali. Ma d'altra parte a me sembra che queste stesse obbiezioni si possono ritorcere anche per i nuovi strumenti che si volessero costruire per la determinazione, invece, del moto relativo, essendo naturale che anche in questi non potranno a meno dal rivelarsi, all'atto pratico, dei difetti. forse non meno numerosi e dannosi di quelli che si vogliono rimproverare ai sismografi basati sugli apparati pendolari. Ed anzi lo stesso Oddone non ha mancato già di mostrarci qualcuno degli inconvenienti, inerenti al nuovo strumento da lui già sperimentato, ad esempio la grande influenza delle variazioni di temperatura, sull'asta di ferro che collega i due pilastrini, tanto che basterebbe una variazione, anche di $^1/_4$ di grado, per rendere illusoria, stando all'A., qualsiasi indicazione dello strumento.

Nè potrebbe ugualmente andare immune da difetti lo stesso apparecchio a massa stazionaria che l'A. descrive alla fine della sua memoria e che avrebbe la pretesa di potere misurare direttamente il moto assoluto sismico, realizzando la soppressione degli apparati pendolari, mentre di sopra s'è visto quanto sia difficile, per non dire impossibile, giungere realmente a questo risultato.

Purchè il principio sul quale è fondato un dato apparecchio sia giusto, è sempre possibile di procedere poco a poco al suo perfezionamento in seguito a lunghe e pazienti esperienze. Ed è appunto per questo che, pur non nascondendomi i molti difetti, già riscontrati e che si potranno ancora riscontrare negli attuali strumenti sismici, basati sui sistemi pendolari, ho ferma convinzione che con la cooperazione di molti, e con la tenacia di propositi si finirà presto o tardi a dare agli attuali apparecchi sismici quella forma più conveniente, che abbia a rispondere sempre meglio alle esigenze della moderna sismometria.

RIEPILOGO.

Pur ammirando le ingegnose disposizioni ideate dall' Oddone per nuovi strumenti sismici, e lodando il suo zelo per il progresso della sismometria, ho creduto tuttavia cercare di dimostrare, come d' altronde si è sempre fin qui ritenuto, che il principio sul quale sono fondati gli attuali sismografi può realmente servire ad un' analisi rigorosa dei movimenti del suolo.

La determinazione indiretta del moto assoluto sismico, basata unicamente sulla misura del moto relativo, oltre a richiedere maggior fatica, può condurre a risultati assai meno sicuri di quelli che si ottengono dagli apparati pendolari.

Condizione essenziale, perchè gli attuali strumenti possono bene prestarsi alla misura diretta del moto assoluto, è che il periodo oscillatorio strumentale sia assai diverso da quello del moto sismico.

È necessario inoltre che si adotti la registrazione a grande velocità, la quale non soltanto metterà in grado di sceverare i moti strumentali da quelli che si vogliono studiare, ma permetterà ad ogni istante la ricomposizione dell' effettivo moto del suolo, in base ai valori delle singole componenti. Anzi, su ciò mi propongo di tornare più distesamente un' altra volta.

Il presente lavoro era già terminato, quando sono venute a mia conoscenza due altre memorie del prof. Oddone sopra lo stesso argomento [1]), nelle quali egli riporta alcune interessanti esperienze fatte colla sua *cassetta manometrica*, in occasione di terremoti artificiali. I risultati

[1]) E. Oddone, *Del moto relativo nelle onde meccaniche terrestri*. Riv. di Fis., Mat. e Sc. Nat. di Pavia.

Id., *Lo sparo di una grande mina occasione di esperimento sismico*. Rend. del R. Ist. Lombardo, adunanza del 1° maggio 1902.



ottenuti dall'A. sono, senza dubbio, di non comune importanza, specialmente per ricerche speciali sul moto relativo, appunto del genere di quelle stesse, intraprese dal Milne fin dal 1884, ed alle quali è stato di sopra accennato.

Per la misura, invece, del moto assoluto del suolo, è sempre mia opinione che siano più adatti gli attuali strumenti, beninteso convenientemente installati e dotati d'un sufficiente ingrandimento, senza di che non deve far maraviglia se i medesimi non rispondano ai bisogni della sismometria. Così, per ciò che l'Oddone riferisce intorno alle sue esperienze del maggio-luglio 1901, che cioè l'innalzamento dell'indice nella cassetta *manometrica* era circa proporzionale all'energia delle esplosioni, ed arrivò perfino a 10 mm. in quelle ottenute con il fulmicotone, mentre le leve del sismometrografo, tipo *Agamennone,* accusarono solo fugacissimi tremiti, v'è da riflettere che, a causa appunto del tenue ingrandimento (1 a 20), quest'ultimo strumento si trovava impotente a registrare distintamente il passaggio delle minime onde, prodotte nel terreno dalle esplosioni. Ma se al suo posto si fosse trovato, ad es., un microsismografo Vicentini, dotato d'un ingrandimento di 1 a 100, nessun dubbio che si sarebbero ottenuti, invece, distintissimi sismogrammi. E che io sia nel vero, lo prova ad esuberanza l'esperienza fatta dallo stesso Oddone in occasione della mina di Baveno del 31 ottobre 1901, con un altro sismometrografo, pure tipo *Agamennone,* dotato d'un ingrandimento di sole 20 volte e munito d'una massa modestissima di non più di 40 Kg. Con questo strumento s'ebbe una traccia di ben 2 mm., la quale, al dire dello stesso A., diede l'indicazione fedele dello spostamento del muro, sul quale il sismografo era fissato, spostamento che fu effettivamente di 1/[illegible] di mm. Ecco, dunque, come senza tanti calcoli si potè in quest'occasione ottenere subito la misura del moto assoluto.

In quanto alla questione circa l'impianto dei sismografi nell'interno degli edifici, la medesima perde, ai miei

occhi, d'ogni importanza, dal momento che è sempre in nostro arbitrio d'installare uno strumento sopra un adatto pilastro, situato in mezzo ad un terreno omogeneo e protetto mediante un leggero padiglione in legno, in modo che le onde trasmesse dal suolo possano arrivare non modificate allo strumento, senza cioè subire riflessioni o rifrazioni di sorta [1]. Ma a questo proposito non sarà inutile che io ricordi alcune esperienze fatte con apparecchi sismici, installati sia in alto sia in basso del vasto fabbricato del Collegio Romano, che sorge quasi nel mezzo della città di Roma e colle fondazioni sopra un suolo alluvionale, non troppo dissimile da quello sul quale è costruito il Padiglione del R. Osservatorio geofisico di Pavia.

Un sismometrografo *Brassart* collocato fin dal 1889 sopra il Collegio Romano, ad un'altezza d'una quarantina di metri sul piano stradale, era capace, nonostante che fosse dotato d'una massa di soli 10 Kg. e d'un ingrandimento di 1 a 10, d'indicare distintamente il passaggio della truppa non solo nelle strade adiacenti all'edificio, ma perfino a distanza di qualche centinaio di metri [2]. E

[1] È doveroso qui ricordare che già fin dal 1888 il prof. I. Galli richiamava l'attenzione dei sismologi sull'opportunità d'installare gli strumenti sismici nel modo sopra indicato. Egli ne parla nel paragrafo LII della sua memoria dal titolo: *Sulla forma vibratoria del moto sismico* (Mem. della Pont. Acc. de' N. Lincei, Vol. IV della nuova serie, pag. 243, Roma, 1888); e vi insiste nuovamente alla fine dell'altra memoria: *Sopra alcune controversie sismologiche* (Velletri, Tipogr. di Andrea de Lazzaro, 1890).

[2] P. Tacchini, *Sull'influenza del movimento cittadino e del vento sopra apparecchi sismici*. Rend. della R. Acc. dei Lincei, Ser. 4.ª, vol. VI, pag. 12, seduta del 6 luglio 1890.

Sulla sensibilità di cui possono essere suscettibili i sismometrografi. Ibidem, Vol. VII, pag. 15, seduta del 4 genn. 1891.

Dell'influenza del vento sopra il tromometro. Ibidem, pag. 133, seduta del 1.° febbr. 1891.

G. Agamennone, *Il tromometro fotografico*. Boll. della Soc. Sism. Ital., Vol. II, 1896-97, pag. 279.

più recentemente il mio *microsismometrografo* [1]), quantunque installato in un sotterraneo del Collegio Romano, registrava, grazie alla forte moltiplicazione de' suoi stili scriventi, il passaggio dei carri che circolavano nella strada più vicina. In questi due esempi le masse degli strumenti si comportavano assai bene da stazionarie, e bisogna pure ammettere che i movimenti, provocati dal passaggio dei soldati o dei carri, si trasmettessero effettivamente all' enorme mole dell' edificio.

Ma si potrebbe obbiettare che qui si aveva da fare con movimenti d' una certa durata, che a lungo andare potevano finire per produrre un effetto sensibile sull' edificio. Ebbene, io ricorderò anche il comportamento degli strumenti sismici in occasione, invece, di movimenti bruschi provocati appunto da esplosioni.

Il 12 dicembre 1890, in seguito ad una grossa mina fatta esplodere nel Tevere, in prossimità di Ponte Sis[illegible], allo scopo di sbarazzare l' alveo del fiume da certi ruderi antichi, lo stesso sismometrografo *Brassart* sull' alto [illegible] Collegio Romano, ad una distanza di più di un chilometr[illegible] dalla mina, lasciò una sensibile traccia quasi istantanea, [illegible] se il muro, al quale era fissato lo strumento, si [illegible] bruscamente [2]). Di più, il 23 aprile 1891, in occasione dell[illegible] scoppio d' una polveriera presso Roma, a quasi 5 Km [illegible] Collegio Romano, lo stesso strumento accus[illegible] secondi un sensibilissimo tremito del mur[illegible] [illegible] fisso [3]). In questi ultimi due esempi non si [illegible]

[1]) G. Agamennone. [illegible] R. Acc. dei Lincei. Ser. 5ª vol. IX pag. [illegible] — [illegible] Soc. Sism. Ital. [illegible]

[2]) [illegible]

[3]) [illegible]



che l'intero edificio del Collegio Romano non sia stato realmente percorso dalle onde, generate nel suolo dalle predette esplosioni; mentre se l'intero edificio, all'arrivo della repentina agitazione provocata nel suolo, fosse restato fermo per la propria inerzia, a mo' d'una vera massa stazionaria, gli strumenti in esso contenuti avrebbero pur dovuto restare immobili.





SOCIETÀ SISMOLOGICA ITALIANA

PRIMO CONGRESSO

ED

ESPOSIZIONE DI ISTRUMENTI SISMICI IN BRESCIA

nel Settembre 1902



In occasione dei festeggiamenti pel centenario dell'Ateneo di Rrescia (1802-1902) la nostra Società fu invitata a prendere parte a quella fausta ricorrenza, offrendoci così il modo più lusinghiero di raccogliere per la prima volta a congresso i nostri soci nei giorni 6-10 settembre 1902. L'on. Comm. Bonardi Presidente dell'Ateneo ed i segretari Cav. Fenaroli e Cav. Cicogni ci furono di largo aiuto per sistemare nei locali dell'Ateneo l'esposizione di istrumenti sismici, mentre disposero ogni cosa affinchè anche le sedute del Congresso potessero tenersi con ogni comodità nello stesso palazzo.

A nome dei colleghi mi onoro qui di esprimere ai detti signori i più sentiti ringraziamenti.

S. E. il Ministro Nasi arrivò in Brescia la mattina del 6, primo giorno delle feste del Centenario, e nello stesso giorno inaugurò anche il Congresso sismologico. Alle parole dette dal sottoscritto che ringraziava S. E. il Cav. Zanardelli ed i Ministri Baccelli e Nasi, per l'appoggio dato alla Società, S. E. Nasi rispose nel modo il più lusinghiero, compiacendosi del progresso ognora crescente degli studi sismici in Italia. Dopo l'inaugurazione il Ministro visitò l'esposizione, interessandosi molto sui sistemi diversi di registrare i terremoti tanto vicini che lontanis-

simi e sui diagrammi esposti di terremoti avvenuti in regioni diverse del globo terrestre.

Nel giorno seguente al mezzodì ebbe luogo il pranzo offerto dall'Ateneo al Ministro, ai Congressisti, ai Rappresentanti ed Autorità, ma ciò non impedì, che la Società tenesse due sedute, ed un'altra pure nel mattino dell'8. Il giorno 9, conforme al programma ebbe luogo la gita a Salò, ove i Congressisti furono ricevuti con entusiasmo dall'Ill.mo Sindaco sig. Comm. Leonesio, dai Consiglieri comunali e dall'ottimo Cav. Bettoni direttore dell'Osservatorio di Salò. Dopo visitato l'Osservatorio e la nuova Stazione per lo studio delle sesse del Garda, ove si ebbe a riconoscere il grande amore e la cura non comune del Bettoni in tutto ciò che riguarda quei servizi scientifici, si fece un lungo giro per il lago a bordo del piroscafo *Depretis*, ove fu servito un'ottimo pranzo condito dalla più schietta e generale allegria. Il cielo era purissimo e l'aria tranquilla, così che il lago e le sue rive presentavano uno spettacolo dei più graditi. Si fece una sosta di pochi minuti a Sirmione per la visita del grandioso stabilimento balneare, il cui gentile Proprietario, sig. Gennari, offerse un vermout.

Altra fermata ebbe luogo all'isola ove il principe Don Scipione Borghese e la sua distinta Signora si mostrarono gentilissimi verso tutti i Congressisti.

Nel mattino del 10 ebbe luogo l'ultima seduta, ed a me fu dato incarico di ripetere ancora una volta i più sentiti ringraziamenti al Governo, alla Presidenza dell'Ateneo e all'Ill.mo Sig. Sindaco Bettoni per l'appoggio dato al Congresso e per l'accoglienza cordialissima fatta a tutti i soci.

Al telegramma inviato a S. E. Zanardelli al chiudersi del Congresso, egli così rispondeva:



Comm. Prof. Tacchini Congresso sismologico
Brescia.

« Ringrazio Lei ed i suoi egregi consoci del cortese « dispaccio ben lieto di avere potuto contribuire al felice « esito del loro congresso nella mia diletta cittá.

ZANARDELLI. »

Qui appresso pubblichiamo tutto questo quanto riguarda i verbali delle sedute, l'esposizione e le note presentate al congresso.

P. TACCHINI.



VERBALI

DEL

PRIMO CONGRESSO DELLA SOCIETÀ SISMOLOGICA ITALIANA

6-10 Settembre 1902

Verbale della I.ª seduta di Sabato 6 Settembre 1902 nei locali dell'Ateneo di Brescia.

Presenti venticinque soci, la Seduta è aperta alle ore 15.

Il Direttore della Società Prof. Comm. Tacchini dà il benvenuto ai Signori Congressisti e li ringrazia del numeroso intervento in questo primo Congresso. Egli però fa osservare che a norma dello Statuto l'Assemblea deve nominare il proprio Presidente ed invita i Soci alla votazione.

Il Prof. Palazzo, ottenuta la parola, propone all'Assemblea che si elegga per acclamazione il Presidente nella persona del Direttore Prof. Comm. Tacchini. La proposta viene accolta all'unanimità con applausi.

Il Prof. Tacchini ringrazia vivamente i colleghi per l'onore impartitogli e preso il suo posto di Presidente, invita l'Assemblea ad eleggere a Presidente Onorario del presente Congresso il Socio Prof. A. Belar, Direttore dell'Osservatorio Sismico di Lubiana.

La proposta è accettata per acclamazione ed il Prof. Belar ringrazia.

Il Presidente inoltre propone che a Segretario sia nominato il Prof. Emilio Oddone e tale proposta è accettata unanimemente.

Il Presidente intanto crede suo dovere di segnalare al Congresso i nomi di coloro che pur non essendo intervenuti aderirono per lettera, ed invita il segretario a dare lettura della cor-

rispondenza pervenuta. Resta così inteso che si scriverà ringraziando ai Signori:

Padre Timòteo Bertelli — Firenze.
Padre G. Giovannozzi — Firenze.
Ing. C. Bassani — Tivoli.
Signora Cesira Carletti — Pienza.
Comm. E. Morone — Caggiano.
Ing. Cav. Giovanni Mugna — Forlì.
Prof. Cav. Annibale Riccò — Catania.

Il Presidente infine presenta al Congresso le pubblicazioni inviate dai Signori Baldacci e Stella, Bassani, Marangoni e Mugna, avvertendo che varie pubblicazioni dei Soci presenti sono a disposizione dei Congressisti.

Il Presidente ritenendo che la lettura delle Note e relativa discussione debbano iniziarsi domani e non oggi, invita l'assemblea a fissare a quale ora debba tenersi la seconda seduta nel mattino successivo.

Resta stabilito che detta seduta incomincierà alle ore sette.

IL PRESIDENTE
PIETRO TACCHINI.

Il Segretario
EMILIO ODDONE.

Verbale della 2.ª Seduta di Domenica 7 settembre 1902.

Si dà lettura del verbale della prima seduta ed è approvato. Il Presidente presenta pubblicazioni dei Professori Contarini, Costanzo e Pittei e dà lettura del telegramma da Amburgo del dott. Schütt.

Il Presidente dà la parola al Prof. G. Agamennone il quale intrattiene l'Assemblea su di una sua Nota che ha per titolo « *Sopra un modello di registratore sismico a piccola velocità* ». Il Professore si propone di dimostrare che questo suo apparecchio può tornare utilissimo nella pratica per determinare in modo automatico la cosidetta *parallasse* della *penna oraria* per rispetto

agli *stili*, che anzi si può addirittura fare a meno di questa costante nel calcolo esatto del tempo.

La lettura di questa Nota dà occasione al Prof. Vicentini di fare considerazioni in proposito, notando che la non perfetta misura della parallasse ha poca importanza rispetto agli stili quando, come nei suoi recenti modelli, si adotti una velocità relativamente alta; ciò nonostante egli ha l'idea di provocare la parallasse automatica ad ogni minuto.

Al che l' Agamennone ha replicato che gli apparecchi avendo velocità di scorrimento relativamente piccola, questa correzione rendevasi indispensabile. Riconosceva inoltre la necessità di una penna speciale per la determinazione del tempo, affine di vedere se alcune accidentalità proprie del tracciato dipendano da cause strumentali, od effettivamente da movimenti del suolo.

Il Prof. Pio Bettoni dell'Osservatorio di Salò legge un'importante monografia preliminare sul violento terremoto di Salò del 30 ottobre 1901 la quale può considerarsi come un saggio dello studio, a cui ha posto mano, per incarico del Ministero di Agricoltura Industria e Commercio. — In essa è riassunta la cronistoria sismica della regione benacense, ed è fatta menzione delle investigazioni dell'Autore intorno al gagliardo movimento, di cui determina l' area epicentrale e mesosismica. Accenna quelle osservazioni che la sua pratica gli suggerisce intorno al modo di studiare i bradisismi della regione. Parla delle sesse e della loro genesi e dell' impianto del limnigrafo a Salò, grazie alla cooperazione del Prof. Tacchini, e del Prof. Chistoni della Società Fisica e dell'Ateneo di Brescia Riassume i dati limnimetrici, da lui raccolti e fa cenno delle conclusioni probabili, che dalle indagini intraprese è a suo avviso, lecito trarre. — La lettura è applaudita ed elogiata dal signor Presidente, che si augura di veder presto pubblicato l'importante lavoro.

Il Prof. Agamennone legge la sua seconda Nota dal titolo « *Sulla convenienza di un'alta velocità nelle registrazioni sismiche* » dove ritorna ad insistere sul suo concetto che soltanto al momento d'una scossa si debba poter disporre d' una forte velocità della carta, per lo meno da 20 a 40 m. all'ora, mentre adottando la registrazione veloce-continua proposta dal Prof. Cancani, di

soli 5 o 6 metri all'ora, si urta contro alla difficoltà di poter analizzare convenientemente i primi tremiti di scosse sia vicine che lontane. Ed a prova di ciò addita i sismogrammi ottenuti dal Cancani in occasione del terremoto laziale del 19 luglio 1899 e di Palombara Sabina del 24 aprile 1901.

Il Prof. Vicentini torna ad osservare che la grandezza della velocità opportuna è relativa al vario genere di registrazione. Osserva che nei microsismografi a piccolo svolgimento (8 mm. al primo) possono essere registrate vibrazioni del periodo semplice di 0'05. Rileva ancora che sia per movimenti accidentali, sia per terremoti locali, i microsismografi ad onta del loro forte ingrandimento non registrarono mai vibrazioni più rapide.

Al che l'Agamennone replica che se colle velocità adottate dal Vicentini si può arrivare a distinguere delle vibrazioni del presente ordine, non è così facile effettuare la ricomposizione apparente dei movimenti per la determinazione dell'ampiezza e direzione. Suggerisce adottare due zone, una piccola per dare la fisionomia del sismogramma, l'altra per i dettagli.

Il Prof. Vicentini ripete che, data la grande rapidità delle vibrazioni da studiarsi, il quesito da risolvere si potrebbe per ora limitare alla determinazione del periodo. Nota ancora che, secondo le osservazioni fatte nel Giappone, i primi tremiti che precedono i macrosismi durano pochi secondi e sono del periodo di $^1/_{10}$ circa di secondo.

Dopo l'importante discussione fatta dai signori Agamennone e Vicentini seguirono considerazioni diverse sui diversi tipi di strumenti registratori alla quale parteciparono i predetti Prof. Agamennone e Vicentini ed i signori Belar, Mercalli, Oddone, Stiattesi e Tacchini. Fu votato il seguente ordine del giorno proposto dal signor Presidente:

« Riconosciute lodevoli e meritevoli di encomi speciali le « ricerche strumentali fino ad ora eseguite da parecchi sismo- « logi italiani, il Congresso fa voti perchè nei vari Osservatori « Governativi, oltre gli apparecchi da scegliersi come normali e « possibilmente di tipo internazionale, non manchino quelli tra « gli altri apparecchi destinati agli studî sperimentali del feno- « meno sismico ».

Dopo il Prof. Belar esprime il desiderio che presto si possa avere in tutti gli osservatori italiani almeno un istesso istrumento paragonabile senza apportarvi modificazioni impiantato dapertutto *normale* (vuol dire in stesso modo) e ciò per avere presto dati paragonabili.

L'assemblea trova giusto il desiderio del sig. Belar.

Il Presidente ricorda poi la stazione sismica di Caggiano, che dimostra importante e si fanno voti per la sua completa sistemazione.

La seduta termina alle ore 10 ¹/₄ e si stabilisce di riunirsi nel pomeriggio alle ore 17.

IL PRESIDENTE
PIETRO TACCHINI.

Il Segretario
EMILIO ODDONE.

Verbale della 3.ª Seduta del 7 Settembre 1902 — Pomeriggio.

Nella seduta pomeridiana, delle ore 17, presieduta dal socio Prof. Belar, il Prof. Chistoni informa la Società delle pratiche da lui iniziate per istituire in Sestola un'Osservatorio magnetico ed informa come il Municipio abbia generosamente offerto ampio terreno e locale per l'impianto di detta Stazione; ed il Chistoni desidera che la Società Sismologica incoraggi con un voto il proposito di avere in Sestola tale scientifica istituzione, voto che già fu emesso dalla Società di Fisica.

Il Prof. Tacchini dimostra come la proposta del Chistoni meriti l'appoggio della nostra Società e fa vedere che per arrivare ad iniziare l'istituzione suddetta sarà opportuno che l'assemblea esprima il vivo desiderio che i Ministeri dell'Istruzione e dell'Agricoltura mettano sollecitamente in atto la trasformazione già combinata coll'Università di Modena dell'Osservatorio modenese in Osservatorio dell'Istituto di Fisica col relativo organico già definito, cosicchè il Direttore Chistoni possa valersi di detta trasformazione per iniziare gli studi magnetici a Se-



stola. In pari tempo egli crede che sia giusto di ringraziare il Municipio di Sestola per l'offerta fatta. L'Assemblea approva.

Dopo ciò il Chistoni parla degli studi in corso sulle *sesse* al lago di Garda, e conclude che occorrerebbero altri istrumenti e perciò invoca col mezzo della Società l'aiuto del Governo. Allora il Prof. Tacchini propone di fare voto perchè i Ministeri dell' Agricoltura e dell' Istruzione continuino ad incoraggiare questi studi.

Il Prof. Palazzo, a proposito degli studi sulle *sesse* informa l'Assemblea delle esperienze iniziate sul lago di Bolsena in provincia di Roma, ricerche promosse dalla Società Geografica italiana, che diede al Direttore del R. Ufficio Centrale, Prof. Palazzo, l' incarico di dirigere le esperienze, fra cui quelle da eseguirsi con due apparecchi Sarasin.

Il prof. Grablovitz intrattiene la Società intorno al soggetto della forma delle onde sismiche di provenienza lontana, ponendo come problema se le medesime siano dovute a movimenti translatori orizzontali, oppure ad onde gravitazionali analoghe al moto ondoso del mare.

Egli presenta all'uopo un apparecchio da lui medesimo ideato e destinato a dimostrare che qualora intervenga un moto ondoso l'apparecchio stesso è in grado di accusarlo e misurarlo. Il Professore pone in moto l'apparato producendo artificialmente la sospettata componente verticale. In seguito a che l'apparato, abbandonato a sè, registra fedelmente le oscillazioni nel modo che l'A. aveva annunziato. Questo apparecchio, di recentissima costruzione, sarà messo in funzione nell' Isola d'Ischia in attesa di future registrazioni. Queste esperienze furono gradite ed apprezzate dai congressisti.

La seduta termina alle ore 18,30. Domani nuova seduta alle ore 7.

IL PRESIDENTE
PIETRO TACCHINI.

Il Segretario
EMILIO ODDONE.

Verbale della 4ª Seduta dell'8 Settembre 1902 — Mattina.

Si leggono i verbali delle Sedute precedenti che rimangono approvati dopo lievi modificazioni dei Professori Belar e Vicentini.

In seguito il Padre Melzi legge una sua Nota « *Sui pendoli aperiodici* » la quale consiste in suggerimenti dell'A. per una modificazione ai pendoli orizzontali secondo un modello che presenta assieme ad un diagramma ottenuto in occasione del terremoto del 30 agosto anno corrente.

Detta modificazione viene discussa dai Signori Agamennone Belar, Grablovitz, Palazzo e Stiattesi; chiusa la discussione l'assemblea ringrazia il Prof. Melzi, augurando che possa venire dal medesimo sperimentato il suo congegno in occasione di nuovi terremoti.

Il Padre Alfani legge a sua volta una Nota intorno ad un suo nuovo sismoscopio di cui spiega i raccomandabili requisiti. Tale apparecchio, che figura nella mostra degli strumenti sismici al pian terreno, è un istrumento differenziale, che secondo l'A. sarebbe dotato di grande sensibilità e sicurezza di indicazione, in confronto di quelli finora in uso. Propone anche di tenere in equilibrio neutro i pendoli orizzontali e di ottenerne la stabilità con una forza direttrice dovuta all'attrazione di una calamita sul pendolo. Il Prof. Tacchini ringrazia il Padre Alfani e ne accetta la Nota per l'inserzione negli atti del Congresso.

La parola è concessa al Prof. Mercalli il quale legge una sua Nota « *Sulle modificazioni proposte alla scala sismica De Rossi-Forel* » già adottate dal R. Ufficio Centrale di Meteorologia e Geodinamica di Roma. Il Mercalli, enumerati i pregi della sua scala, ritiene che si dovrebbe al più presto possibile usarla da tutti per facilitare lo studio delle intensità dei terremoti, mentre ora riesce talvolta faticoso e difficile il tradurre i numeri di una scala in quelli di un'altra.

Il Presidente fa voto che dopo la bella relazione del Professor Mercalli si venga infine alla possibilità di una scala unica internazionale ed intanto propone che il Mercalli si metta in

rapporto col Prof. Forel di Morges per avviare a buon fine la soluzione della questione relativa alla scala unica. L'Assemblea applaude ed accetta il voto ad unanimità.

In secondo luogo il Prof. Mercalli intrattiene l'uditorio sull'importanza dei fenomeni sismici e bradisismici che avvengono nella regione vesuviana ed ai Campi Flegrei, fenomeni finora non convenientemente studiati sebbene della più grande importanza. Propone che la Società faccia voti perchè all'Osservatorio Vesuviano ed al Gabinetto di Fisica Terrestre della R. Università di Napoli s'intraprendano delle ricerche rigorose e continuate in proposito.

Il Presidente è sicuro che i soci applaudiranno alla proposta del Mercalli; ma fa osservare che sarà anche utile un voto perchè S. E. il Ministro della P. I. provveda, nel più breve tempo possibile, alla nomina di un Direttore dell'Osservatorio Vesuviano il quale direttore, continuando nelle tradizioni dell'illustre Prof. Palmieri, sappia coltivare quegli studi che la scienza moderna richiede, togliendo così quell'Osservatorio dalla deplorevole inerzia in cui da parecchi anni è piombato.

La proposta del Comm. Tacchini è approvata all'unanimità.

Infine il Presidente, d'accordo col Prof. Galli, invita l'Assemblea a ringraziare particolarmente il Socio Mercalli per tutto quanto egli così lodevolmente ha fatto per la nostra scienza ed in ispecie per la cronaca vesuviana che il medesimo tiene continuata diligentemente dal 1893 fino ad ora. L'Assemblea applaude ed il Prof. Mercalli ringrazia.

La seduta è tolta alle ore 10, fissandosi l'ultima seduta per mercoledì 10 alle ore 8.

IL PRESIDENTE
PIETRO TACCHINI.

Il Segretario
EMILIO ODDONE.

Verbale della 5.ª Seduta — Mercoledì 10 Settembre 1902.

Letto il verbale della 4.ª Seduta, a parte leggiera modificazione invocata dal P. Alfani e subito accordata, è approvato.

Il Presidente presenta una Nota del Prof. Contarini, pubblicata ai Lincei, dal titolo « *Sul Problema generale della Sismografia* » dopo di che prega il socio Mercalli a dare, se può, informazioni sulla questione segnalata dai giornali di Napoli sulla nuova ferrovia elettrica a pochi passi dall'Osservatorio del Vesuvio. Il Mercalli gentilmente dà ampie informazioni sulla detta questione la quale non è di data recente, ma rimonta a circa 3 anni fa. Sulla lavagna fa un disegno e dimostra che il tracciato della nuova ferrovia elettrica, che nel primo progetto passava proprio davanti alla porta dell'Osservatorio, in seguito a protesta del Vice-Direttore fu portato a 50 m. in distanza orizzontale a Sud dell'Osservatorio. La linea è già in costruzione e perciò egli ritiene che nulla possa più cambiarsi. Il Presidente lo ringrazia, riconoscendo coi colleghi che la Società non può far nulla per allontanare di più il tracciato di questa Ferrovia e che nessun voto si può emettere.

Il Presidente presenta una Nota del Prof. Riccò che ha per titolo: « *Determinazione della gravità in relazione ai fenomeni vulcanici e sismici* ». In questa nota l'A. riferisce sui risultati delle numerose determinazioni di gravità fatte da lui coi mezzi procuratigli dal Prof. Tacchini e poscia viene alla questione della determinazione continua del valore della gravità stessa nei nostri vulcani e nelle regioni di grande attività sismica.

Dopo di avere ricordato i tentativi fatti finora, e citando le vie tenute da Issel, Mascart, Siemens, Threffal, Pollock, egli si augura che si arrivi alla soluzione del difficile problema di trovare una forza antagonista, assolutamente costante (o da rendersi tale con piena sicurezza) da opporre alla gravità e così ottenerne l'intensità direttamente ed in modo registrabile automaticamente.

L'Assemblea avendo inteso con interesse il contenuto della nota del Riccò si associa al Presidente per ringraziare particolarmente l'A.

Il Prof. Belar intrattiene il Congresso sui criteri dal medesimo stabiliti nella propria Stazione per conoscere dai diagrammi dei suoi strumenti (microsismografo e sismografo Vicentini) se un terremoto è locale, o a piccola distanza od a grande, e disegna sulla lavagna i rispettivi tipi. A questo punto incidentalmente esprime la sua opinione che le carte sismiche non possono avere importanza assoluta se non saranno compilate in base ai dati di strumenti sismici, perchè quelle compilate coi dati delle intensità definite colle scale sismiche in uso non possono condurre a risultati precisi. Descrive poi le esperienze da lui istituite in una miniera di carbon fossile profonda 200 m. e fa il paragone fra i diagrammi (apparecchio Vicentini per la componente verticale) prodotti dalle scosse della miniera (Pfeiler-Schüsse und Abbauverbrüche) con quelli ottenuti a Lubiana per causa sismica, trovando una corrispondenza nelle fasi. Così nei diagrammi di terremoti lontani egli crede che le diverse fasi non siano che la ripetizione od *echi* delle fasi primarie.

Interessanti poi furono le informazioni dell'A. sui tentativi da lui fatti per avere chimicamente la registrazione, senza che gli stili scriventi tocchino la zona. E il Belar raccomandò che questi tentativi siano ripetuti dai colleghi avendo da ultimo trovato buoni risultati usando carta, anche da filtro imbibita di Acetato di Piombo $Pb(C_2H_3O_2)_2$ sulla quale fa agire un getto di gas di idrogeno solforato, assorbendone l'eccesso mediante un aspiratore.

Il Prof. Agamennone chiede la parola per applaudire alle ricerche del Belar e di quelle che si faranno per arrivare presto a questo modo di registrazione, perchè allora sarà tolta la questione degli attriti. Il Presidente ringrazia il Belar che riscuote applausi.

Il Prof. Oddone presenta una sua Nota « *Sui deflettometri* » argomento che si riattacca all'apparecchio esposto dal medesimo nei locali dell'Ateneo nella mostra degli apparecchi sismici e che funzionava in modo da rendere sensibilissimi i movimenti del pilastro, appositamente costruito, in seguito a leggerissime pressioni prodotte dalla mano. L'A. arriva alla conclusione che gli apparecchi sismici possono rendere segnalati servigi all'ingegneria in argomento alla stabilità delle costruzioni, come li

hanno già resi relativamente a ponti di ferro e muratura ed ai fabbricati posti in vicinanza delle miniere. Egli fa poi conoscere un suo Sismometro per componente orizzontale a principio idrostatico ne presenta un disegno, e ne spiega la teoria.

L'Oddone legge inoltre un'altra sua Nota dal titolo: « *Esiste una periodicità nei fenomeni sismici?* ». Invero lo scopo dell'Autore non è di rispondere alla questione, ma di additare ai sismologi un nuovo metodo per studiare la distribuzione col tempo dei sismi di una data regione. Presenta il modello, costituito da un cilindro coperto di carta millimetrata nel quale le ascisse secondo la circonferenza devono segnare i giorni dell'anno in ragione di 1 mm. per cadun giorno; le ordinate secondo la generatrice indicare gli anni per almeno un secolo in ragione di 1 cm. per anno. Sulla carta si segnano poi, alle rispettive date, i giorni di terremoto e ciò con numeri corrispondenti all'intensità sismica di una data Scala. Se in questi quadri, uno per ogni area sismica, esisteranno simmetrie o periodicità, saranno più facilmente discernibili. L'A. riferisce alcuni casi di simmetrie e certe coincidenze che non sa se accidentali o in rapporto con qualche causa vera, sebbene ignota. Per esempio egli fa ricordare che fra il ridestarsi del vulcanico Monte Pelée alla Martinica e la precedente eruzione di detto vulcano, trascorsero 50 anni e nove mesi circa. E così tra il forte terremoto Bresciano del febbraio 1851 ed il recente del 30 ottobre 1901 trascorse molto prossimamente lo stesso intervallo di tempo.

In seguito a che il Prof. Oddone insiste sull'importanza di fare studi rigorosi ed estesi sulla questione da lui posta.

Le letture del Prof. Oddone incontrarono il plauso dell'Assemblea.

La parola è al Prof. Agamennone. Egli legge una sua Nota che ha per titolo: « *Contro alcune obiezioni alla registrazione sismica a due velocità* ». L'A. si è proposto di risolvere il problema di porre la zona di carta in rapido scorrimento precisamente ai primissimi tremiti di una commozione sismica e, se vuolsi, prima che gli stili dello strumento si mettano in percettibile movimento, cosa questa che ha formato un principale appunto al sistema della registrazione a doppia velocità. Per questo l'A. ha costruito un sismoscopio di estrema sensibilità, basato sul

[illegible] della massa stazionaria e composto di un pendolo del peso di [illegible] Kg., i cui movimenti sono amplificati un centinaio di volte da una leva leggerissima e flessibilissima, il cui braccio lungo è duplice, in modo che il contatto si faccia fra le estremità dei rami delle leve stesse. In tal modo il nuovo sismoscopio non può risentire l'influenza delle variazioni termiche diurne del suolo, nè quella delle cosidette burrasche baro-sismiche. Egli si propone di costruire altro sismoscopio ancor più potente, destinato ai terremoti lontani, composto di una massa di almeno 1000 Kg. e di un ingrandimento di duecento a trecento volte. Ritorna nuovamente sul vantaggio della grande velocità e presenta un sismogramma del terremoto del 28 giugno 1898 a Rieti, facendo vedere la possibilità di ottenere meccanicamente la sintesi del movimento in qualunque punto del sismogramma ciò che non sarebbe possibile con moderata velocità. Il Congresso ascolta con benevola attenzione l'interessante comunicazione.

Esaurito così il programma delle discussioni ed esperienze, il Presidente interroga i Colleghi sulla questione relativa alla seconda convocazione della Società e, dopo scambiate le idee, si decide di non fissare oggi la data e sede del nuovo Congresso, ma di lasciare libertà al Direttore di decidere secondo le circostanze, ritenendosi però necessario di non ritardarla di troppo.

Il Presidente domanda ed ottiene l'autorizzazione di ringraziare il Governo per avere dato appoggio a questa prima riunione in Brescia della Società, riunione della quale egli si dichiara soddisfattissimo e perciò esprime i più vivi ringraziamenti a tutti quanti intervennero o concorsero alla buona riuscita del Congresso e della mostra. Su proposta del Prof. Vicentini una salve di applausi risponde alle ultime parole del Professore Tacchini. Per ultimo il Prof. Tacchini ringraziando l'Assemblea propone un voto di plauso per il signor Segretario.

IL PRESIDENTE
PIETRO TACCHINI.

Il Segretario
EMILIO ODDONE.

STRUMENTI, SISMOGRAMMI E QUADRI

ESPOSTI

A BRESCIA NELLE SALE DELL'ATENEO

Cenni sugli Istrumenti sismici " Agamennone ,,.

1. **Sismometrografo Agamennone a doppia velocità.** — È quello stesso che trovasi descritto a pag. 121 del Vol. I del Bollettino della Soc. Sism. Ital.[1]) salvo parecchie modificazioni che sono state a poco a poco introdotte dall' A. negli ultimi anni e segnatamente nell'agosto 1902.

Un' importante variazione è stata quella di rimpiazzare la sospensione unifilare con una sospensione trifilare, nello stesso modo appunto che già si era praticato nel *microsismometrografo Agamennone* che funzionò nel 1899 al Collegio Romano; è ciò allo scopo di impedire, od almeno diminuire, una specie di moto di nutazione o librazione che assume la massa pendolare (200 Kg). durante un terremoto.

Un' altra modificazione ha consistito nel circondare la massa pendolare d' un robusto anello di ferro, per impedire con opportune viti i movimenti troppo ampî della massa stessa, e d' utilizzare siffatto anello per sorreggere direttamente le leve amplificatrici e così pure il registratore, mentre per l' innanzi questi due ultimi organi erano sorretti da un apposito supposto indipendente dall' anello.

[1]) G. Agamennone, *Sopra un nuovo tipo di sismometrografo.*



Così che ora basta di fissare l'anzidetto anello ad un muro maestro dell'edificio o ad un pilastro sismico, perchè tutto lo strumento si trovi installato, ad eccezione ben inteso della massa pendolare, che deve essere sospesa in alto ad un robusto sporto di ferro, ed in guisa che venga a ritrovarsi nel centro dell'anello.

Un ulteriore modificazione concerne la parte dello strumento, destinata a far scattare automaticamente il meccanismo della grande velocità al principiare d'una scossa. Per l'innanzi l'elottro-calamita, che soprassiedeva a detto scatto, era animata al momento del contatto elettrico che si effettuava tra le estremità dei prolungamenti posteriori degli stili ed alcune asticine, regolabili con viti di registro. Però l'esperienza aveva provato che non si poteva, nella pratica, ridurre ad una piccola frazione di millimetro la distanza fra i fili di platino, destinati a far contatto elettrico, e ciò perchè il contatto era di tanto in tanto provocato sia da deflessioni lente del pendolo, in seguito ad azioni termiche sui muri degli edifici, ed anche sul pilastro sismico, sia da oscillazioni proprie in cui entrava il pendolo in seguito alle così dette *burrasche barosismiche*. Vennero pertanto soppressi i prolungamenti posteriori degli stili ed il contatto elettrico si effettuò invece presso l'asse stesso di rotazione degli stili mediante laminette flessibilissime, fissate presso le penne scriventi nel modo che è descritto in una delle Note presentate dall'A. al congresso di Brescia [1]). Questa nuova disposizione permette addesso d'avvicinare i fili di platino assai più che per l'innanzi, in modo che la grande velocità possa ottenersi automaticamente proprio all'inizio del movimento sismico. Per raggiungere anche meglio questo scopo vanno collegati allo strumento varî sismoscopî sensibilissimi del

[1]) G. Agamennone, *Contro alcune obiezioni alla registrazione sismica a due velocità.*

genere di quelli accennati nell'ultima delle Note sopra citate.

Un'ultima modificazione consiste nell'utilizzare lo stesso scatto della grande velocità, per ottenere sulla zona di carta, la registrazione del tempo, di secondo in secondo, durante lo svolgimento a grande velocità (30 m. all'ora), mentre quando la zona si svolge lentamente (36 cm. all' ora) la registrazione del tempo si ha ad ogni minuto soltanto. Naturalmente si utilizza lo scatto della grande velocità per mettere in marcia un'orologio sismoscopico, già fermo sulle XII, e quest'ultimo si incarica di far suonare, ad ogni minuto, uno o più campanelli d'allarme per richiamare l'attenzione dell'osservatore.

Questo strumento i cui stili amplificano da 1 a 12 volte soltanto, è principalmente destinato alla registrazione di scosse anche abbastanza sensibili. Ciò non toglie, che grazie alla sua delicatezza ed alla lunghezza alquanto notevole cho si suol dare al pendolo, esso possa registrare terremoti abbastanza piccoli locali, più o meno vicini, ed anche altri di lontanissima provenienza per migliaia e migliaia di chilometri, purchè sufficentemente forti al loro punto d'origine. La principale caratteristica dello strumento è di essere a *doppia velocità*, vale a dire che la registrazione si compie ad inchiostro sopra una zona di carta bianca cho si svolge ordinariamente a piccola velocità (36 cm. all'ora) dal relativo rullo di provvista, ma che al sopraggiungere d'una perturbazione sismica si pone automaticamente a scorrere con rapidità (30 metri all'ora) per tutta la durata della scossa e, cessato il movimento del suolo, riprende la sua abituale piccola velocità, fino al sopraggiungere d' altra scossa e così di seguito.

2. **Macrosismometrografo Agamennone.** — Questo strumento, come l'indica il suo nome, è destinato essenzialmente allo studio dei terremoti fortissimi e si compone di due piccoli pendoli orizzontali, ad angolo retto tra



loro, impiantati sopra un' unica base insieme ad un 3.° pendolo, sistema ***Ewing***, destinato alla componente verticale e tutti e tre scriventi sopra una stessa zona di carta affumicata chiusa in sè stessa a cavalcioni sopra un tamburo. Quest' ultimo si pone in rapido movimento e vi resta per una diecina di minuti, solo al funzionare di qualche sismoscopio alquanto pigro, sia ad azione elettrica sia ad azione meccanica. Appena la zona comincia a correre, si pone in marcia un apposito orologio sismoscopio fermo sulle XII; ed una apposita penna oraria traccia sulla carta il tempo di secondo in secondo con segni speciali per i minuti e le mezze ore [1]).

3. Sismoscopî. — Sono 4 sismoscopî tutti ad azione elettrica, i quali abbenchè d' un prezzo modicissimo, sono suscettibili d' una grande sensibilità, tale da indicare terremoti, anche non troppo forti, avvenuti a parecchie centinaia di Km. di distanza. Essi sono:

a) *Sismoscopio elettrico* « Agamennone » a doppio effetto per le scosse ondulatorie [2]);

b) *Sismoscopio elettrico* « Agamennone » a doppio effetto per le scosse sussultorie [2]).

c) *Sismoscopio elettrico* « Agamennone » a doppio effetto per le scosse ondulatorie e sussultorie [4]). Questo non è altro che la riunione, sopra una stessa base, dei due precedenti sismoscopî, disposti opportunamente affichè possono essere regolati entrambi con facilità.

[1]) G. Agamennone, *Sismometrografo a tre componenti per forti terremoti.* Boll. della Soc. Sism. Ital., Vol. VI, pag. 135.

Idem. *Macrosismometrografo a tre componenti.* Ivi. Vol. VII, 1901 - 1902, pag. . .

[2]) Idem. *Ulteriori modificazioni al sismoscopio elettrico a doppio effetto.* Vol. IV, 1898 - 1899, pag. 277.

[3]) Idem. *Sismoscopio elettrico a doppio effetto per le scosse sussultorie.* Rend. della R. Acc. dei Lincei, Sez. 5.ª Vol. IX, seduta 18 marzo 1900, pag. 204.

d) *Tremitoscopio elettrico* « Agamennone » È una specie di sismoscopio elettrico a quintuplo effetto, collocato sopra una grossa palla di cannone, la quale oscilla all'estremità superiore d'un asta d'acciaio verticale, fissata alla base in ghisa.

In tutti questi sismoscopî la messa al punto si effettua mediante viti di rettifica che permettono di ridurre in breve, anche a meno di $0^{m},1$, la distanza fra i fili di platini destinati a far contatto elettrico. Grazie all'impiego d'uno specchietto inclinato a 45°, il quale permette di guardare orizzontalmente ed in una sola direzione, invece che d'essere obbligati di guardare dall'alto in basso, od in diverse posizioni, è possibile collocare questi simoscopî anche entro nicchie ristrettissime.

Ad ogni sismoscopio è annessa una bussolina « Brassart » il cui ufficio è di mostrare quale dei sismoscopî ha agito in occasione d'una scossa, ed inoltre un piccolo ***interruttore***, per escludere il sismoscopio, quando occorre, dal circuito elettrico generale, al quale si trova riunito in derivazione.

4. **Orologi sismoscopici.** — Sono di tre specie a seconda che sono destinati a stazioni sismiche di varia importanza, e sono stati costruiti dietro le indicazioni del prof. Agamennone

a) *Orologio sismoscopico* per osservatorî di 1.° ordine. Si compone d'un buon orologio a bilanciere, munito anche della sfera dei secondi e fissato sopra una piccola base di ghisa. Ordinariamente sta fermo sulle XII e si pone in moto solo al funzionare di qualcuno d'una serie di sismoscopî, tra i più sensibili dell'osservatorio, ed indica così l'ora. Ciò avviene per la caduta d'una specie di martelletto, il quale nello stesso istante interrompe il circuito elettrico dei sismoscopî, allo scopo di non sciupare la batteria elettrica. Di più la caduta del martelletto provoca elettricamente lo scatto del meccanismo della grande velocità nel *sismometrografo Agamennone* sopra descritto. In-



fine, la sfera dei secondi dell'orologio, immergendosi ad ogni rivoluzione in apposite vaschette di mercurio, fa suonare ad ogni minuto i campanelli d'allarme. L'osservatore, tosto avvertito, appena effettuato il confronto sull'orologio sismoscopico, come controllo dell'ora che sarà indicata anche sulla zona del sismometrografo, metterà a posto il tutto rialzando il martelletto.

b) *Orologio sismoscopico* per osservatorî di 2.° ordine. È lo stesso precedente reso meno complicato, specialmente perchè non deve essere collegato con il sismometrografo [1].

c) *Orologio sismoscopico* per osservatorî di 3.° ordine. È un semplice orologio murale di prezzo modicissimo e senza la sfera dei secondi, il quale è ordinariamente in marcia e non si arresta che al funzionare di un sismoscopio. Appena arrestato l'orologio, la corrente elettrica, che prima ha servito pel sismoscopio, viene utilizzata per far suonare un campanello, chiuso nell'interno della scatola stessa dell'orologio [2].

5. **Fotocronografo Cancani.** — È stato ideato per fare la fotografia istantanea del quadrante d'un cronometro di marina al momento stesso che funziona uno qualsiasi di una serie di sismoscopî, e ciò come controllo dell'ora che si può dedurre dall'orologio sismoscopico alla dipendenza di detti sismoscopî [3].

6. **N. 10 grandi cornici** ($1^m,56 \times 0^m,57$) in cui sono esposti i sismogrammi originali ottenuti all'Osservatorio di Rocca di Papa dal ***sismometrografo Agamennone*** a doppia velocità, dal ***microsismografo Vicentini*** o dalla coppia dei

[1]) G. Agamennone, *Alcune modificazioni al sismoscopio elettrico a doppio effetto e istruzioni ecc.* Boll. della Soc. Sism. Ital., Vol. III, 1897-1898, pag. 157.

[2]) G. Agamennone, *Nuovo tipo d'orologio sismoscopico.* Ivi, Vol. V, 1899-1900, pag. 72.

[3]) A. Cancani, *Nuovo tipo di fotocronografo sismico e sue applicazioni.* Ivi, Vol. I, 1895.

pendoli orizzontali *Cancani* modificati dall'Agamennone, in occasione di 5 terremoti lontani e di 18 terremoti, tra locali più o meno vicini, avvenuti nel 1901 e fino al 20 luglio 1902.

Per i sismogrammi ottenuti dal *Sismometrografo Agamennone* a grande velocità, specialmente nel giugno e luglio 1902 vale a dire quando a detto strumento erano stati collegati elettricamente i più sensibili sismoscopî si vede all'evidenza che lo scatto della grande velocità é avvenuto proprio all'inizio del movimento sismico, e qualche volta anche prima che gli stili si muovessero percettibilmente.

7. **N. 10 piccole cornici** ($0^m, 43 \times 0^m, 33$) in cui sono esposte le fotografie dei vari modelli di *Sismometrografi Agamennone* a doppia volocità, quali quelli di Pavia, Torino, Salò, Firenze e di altri inviati in Grecia, del *microsismometrografo Agamennone*, che figurò all'esposizione di Parigi del 1900, di vari modelli di sismoscopî elettrici « Agamennone » a doppio effetto, del tromometro fotografico « Agamennone » ecc. ecc.

8. **Un quadro murale** ($1^m, 25 \times 1^m, 15$) che già figurò all'esposizione di Torino del 1898 ed a quella di Parigi del 1900, in cui si trovano i fac-simili di vari importanti sismogrammi ottenuti dai primi modelli del *Sismometrografo Agamennone* a doppia velocità, dal 1895 al 1897.

Cenni sugli Apparecchi sismici " Cancani ,,.

Sismoscopio portatile. — Quando in una regione qualsiasi, sfornita di apparati registratori s'inizia un periodo sismico non è facile trovare persone che vogliano prendersi la briga di tenere esatto registro di tutte le repliche che succedono alla scossa principale. Il sismo-

scopio portatile è un sismoscopio molto sensibile, costituito essenzialmente da due corti pendolini di diversa lunghezza che coll'interferire delle loro oscillazioni chiudono un circuito elettrico e registrano sopra una striscia di carta *Morse*, dotata di moto continuo per mezzo di un orologio, le scosse del terreno.

Due esemplari di quest'apparecchio sono stati costruiti per la stazione sperimentale sismica del Collegio Romano, dove si trovano pronti ad essere spediti o ad essere portati nei luoghi colpiti da periodi sismici.

Sismometrografo a registrazione veloce-continua. — Quest'apparecchio è destinato ad ottenere colla massima chiarezza dei sismogrammi dovuti a terremoti tanto di origine vicina quanto di origine lontana. La parte registratrice può adattarsi tanto ad un pendolo verticale quanto ad una coppia di pendoli orizzontali. La registrazione si effettua con ingrandimento di circa 1 a 20 con due stili di vetro, che terminano in punte capillari, sopra una zona chiusa di carta affumicata che si muove continuamente colla velocità di sei metri all'ora

I sismogrammi che si ottengono con questo registratore sono di una chiarezza e di una precisione estrema.

Quattro esemplari di questo registratore sono stati costruiti, l'uno per l'Osservatorio di Smirne, l'altro per l'Osservatorio imperiale russo di Tiflis e gli altri due per la stazione sperimentale sismica del Collegio Romano.

Sismoscopio ad effetto multiplo. — Questo sismoscopio è destinato a segnalare i più piccoli movimenti del suolo mediante la chiusura di un circuito elettrico collegato con un apparato registratore qualsiasi; il quale può essere anche semplicemente una striscia di carta Morse che si svolge continuamente mediante un apparecchio di orologeria.

Il principio su cui si fonda consiste nel riunire sopra una medesima base molte verghe elastiche oscillanti con

periodi diversi, in modo che quando il periodo di oscillazione del terreno si avvicina a quello proprio di una di quelle verghe elastiche, questa entrando in oscillazione ed amplificando per effetto del sincronismo le oscillazioni del suolo arrivi a chiudere un circuito elettrico.

Esemplari di quest'apparecchio sono stati costruiti per l'Osservatorio di Quarto Castello presso Firenze, del Vesuvio, di Rocca di Papa, e per la stazione sperimentale sismica di Roma.

Fotocronografo sismico. — È un apparecchio destinato a fotografare l'ora di un cronometro di marina nel momento in cui agisce un sismoscopio qualunque ad esso collegatò. Molte volte nel calcolare l'ora in cui hanno funzionato degli apparecchi sismici si va incontro a dubbi o ad errori per motivi diversi. Il fotocronografo sismico è destinato ad evitare questa sorgente di incertezze. L'apparecchio si rimonta automaticamente e rimane così pronto a funzionare una seconda volta al sopravvenire di una seconda scossa. Nella lastra fotografica rimangono in tal caso registrate, delle due scosse, le ore, i minuti ed i secondi senza confusione alcuna.

Di questi apparecchi se ne trovano in funzione due, uno nell'Osservatorio di Rocca di Papa e l'altro nell'Osservatorio di Catania.

Cenno sul Limnigrafo " Chistoni ,,.

Il prof. Ciro Chistoni ha esposto un **limnigrafo** del modello indicato dal Prof. Sarasin. — È questo il tipo di limnigrafo che è stato adottato per lo studio delle sesse del lago di Garda. Il primo apparecchio collocato su questo lago si trova a Salò, ed è un mareografo di modello italiano ridotto per modo da tracciare con evidenza il fenomeno delle sesse.



A Desenzano venne posto un limnigrafo Sarasin, ed un secondo sarà piazzato un po' a nord di Toscolano, dove corrisponde il nodo della sessa longitudinale uninodale. Un terzo liumigrafo, sempre di modello Sarasin sarà collocato a Riva per cura dell' imperiale Accademia di Vienna.

Durante la visita fatta a Salò, il prof. Cav. Bettoni mostrò ai Congressisti il liumigrafo ed i più importanti tracciati di sesse ottenuti.

Cenno sugli strumenti esposti dal Prof. Grablovitz

direttore dell' Osservatorio di Casamicciola.

I. Strumenti.

a) Pendoli orizzontali fissi a registrazione meccanica continua con masse di dodici chilogrammi. La descrizione dettagliata di quest' apparecchio trovasi a pag. 171 del vol. II (1896) del Bollettino della Società Sismologica italiana; costruito per la stazione del Porto d' Ischia e quivi collocato in esperienza il 29 maggio 1896 venne poi trasportato nell' osservatorio della Grande Sentinella; il modello esposto a Brescia è di nuova costruzione e verrà collocato nell' antico posto; unica modificazione apportata è la sostituzione di masse cubiche a quelle cilindriche.

b) Vasca sismica. Quest' apparecchio, descritto in dettaglio a pag. 44 del citato volume, trovasi dalla sua origine (1895) alla Grande Sentinella; le sue parti mobili, ricostruite per l' esposizione di Brescia, verranno adattate alla vasca di nuova costruzione al Porto d' Ischia.

c) Mareografo portatile. Questo strumento, esposto nella sua integrità, è quello stesso che l' autore presentò al Congresso della Società di Fisica in Pisa (24-26 set-

tembre 1900); è descritto nel « Nuovo Cimento » (settembre 1900) e nel citato Boll. (Vol. VII, 1901-02, pag. 82).

d) Apparecchio per la registrazione di oscillazioni verticali a lento periodo.

Quest'apparecchio dimostrativo, anzichè nelle sale dell'esposizione, venne impiantato nell'aula delle conferenze, allo scopo di spiegarne il concetto meccanico, col quale l'autore dimostra che, qualora esista nelle oscillazioni dei terremoti la forma delle onde gravitazionali (analoghe cioè al moto ondoso del mare), la componente verticale del moto stesso non può sfuggire al suddetto apparecchio, e lo prova col fatto, producendo artificialmente, mediante un sistema oscillante a guisa di bilancia, oscillazioni del periodo completo di 16ˢ, in cui viene convogliato tutto l'apparecchio; così facendo, una massa di 100 grammi sospesa ad una lunga spirale, compie e registra oscillazioni dell'identico periodo di 16ˢ, mentre il periodo oscillatorio proprio è di poco superiore a 2ˢ. La descrizione di questo apparecchio data in sunto dall'autore a voce, è pubblicata per esteso a pag. 9 del volume VIII (1902-03) del citato bullettino. Il modello stesso verrà ora impiantato ad Ischia, ove è destinato a risolvere l'importante problema alla prima occasione di un terremoto di lontana provenienza.

II. Sismogrammi.

Trovansi esposti con le relative analisi manoscritte i sismogrammi dei terremoti più interessanti ottenuti dal principio del 1900 alla metà del 1902 per mezzo degli strumenti a registrazione continua, cioè:

Pendoli orizzontali fissi da 12 chilogrammi;
» » portatili da 4 chilogrammi;
» » da 3 chil. ad orientaz. esagonale;
Vasca sismica;
Livelli ad acqua;
Sismometrografo Brassart con massa di 20 chilogr.



Elenco dei sismogrammi esposti:

1900	marzo . . .	9	da	3h38m48s	a	5h40m	lontanissimo
	maggio . .	24	»	1 53 41	»	1 57	Isernia
	agosto . . .	24	»	12 29 39	»	12 43.5	Mare Jonio
	ottobre . .	9	»	13 40 51	»	16 0	Alaska
	dicembre .	25	»	6 16 48	»	7 10	lontanissimo
1901	marzo . . .	31	»	8 12 54	»	8 45	lontano
	aprile . . .	6	»	0 43 9	»	3 0	»
	» . . .	6	»	1 6 51	»	1 7	forse locale
	» . . .	24	»	15 20 46	»	15 25	vicino
	» . . .	24	»	22 23 49	»	22 26	»
	luglio . . .	31	»	9 12 4	»	9 15	Sora
			»	11 38 41	»	11 53	
			»	13 25 55	»	13 28	
	agosto . . .	9	»	10 36 33	»	12 50	Alaska
			»	14 21 21	»	16 50	
			»	19 46 42	»	21 25	
	novembre .	21	»	18 39 24	»	18 54	lontano
	aprile . . .	3	»	13 43 52	»	13 46.5	vicino
	maggio . .	26	»	12 31 20	»	12 37	»

III. Mareogrammi.

Si espongono i mareogrammi ottenuti dal mareografo fisso al Porto d'Ischia dal 1.° al 4 luglio, dal 21 al 25 luglio e dal 27 al 30 agosto 1902 (oltre a quello del 27-28 agosto 1902 del mareografo portatile per confronto) allo scopo speciale di porre in evidenza le oscillazioni analoghe alle cosidette *seiches* dei laghi, che si verificano nei paraggi dell'isola d'Ischia e che furono dall'espositore stesso avvertite per la prima volta nel 1888 in base ad apparenti perturbazioni idrotermiche e poi accertate [1]) con l'impianto

[1]) V. « Ricerche sulle maree d'Ischia ». Rendiconti Lincei, seduta 5 gennaio 1890.

del mareografo (9 dicembre 1889) che d'allora funziona regolarmente con progressivi miglioramenti suggeriti dall'esperienza.

IV. Carte topografiche.

Quest'esposizione consta di sette carte dell'isola sulla scala di 1: 10000 illustrate dall'espositore sotto vari punti di vista, cioè:

1) secondo il rilievo geologico dell'ing. Baldacci (1884) con indicazione delle sorgenti termali;

2) secondo le suddivisioni comunali e con le coordinate geografiche speciali delle stazioni destinate alle ricerche geodinamiche, meteoriche, idrotermiche e mareometriche;

3) con coloritura compatta a gradazione di tinte delle linee altimetriche dell'isola di 25 in 25 metri;

4) suddivisione dell'isola in bacini idrici su concetti orografici;

5) coordinate piane di chilometro in chilometro con suddivisione ettometrica lungo il perimetro dell'isola e rappresentazione grafica dei segnali geodinamici per indagini bradisismiche;

6) coordinate sferiche di 10 in 10 secondi d'arco per le latitudini e di secondo in secondo di tempo per le longitudini riferite al meridiano etneo considerato identico al MEC.

7) scala ettometrica a colori lungo le strade principali e sul perimetro dell'isola, come prontuario delle distanze.

V. Fotografie (prese nell'anno 1898).

1) Veduta esterna del R. Osservatorio geodinamico alla Grande Sentinella e del segnale meridiano.



2) Sala dell'osservatorio stesso in cui figurano:

A) Sul pilastro centrale:

a) il sismometrografo Brassart a registrazione continua;

b) il sismometrografo Brassart a registrazione occasionale;

c) il sismoscopio elettrico Grablovitz a massa stazionaria;

d) le livelle geodinamiche per osservazioni sismiche e bradisismiche;

e) un cronometro di marina per le tracce cronografiche ai registratori;

f) pendoli orizzontali ad allarme elettrico;

g) un sismoscopio a verghetta;

h) un orizzonte a mercurio.

B) Presso al pilastro medesimo:

a) un teodolite Salmoiraghi;

b) un cleps Salmoiraghi;

c) un livello Egault.

C) Nel fondo:

Un pendolo astronomico a compensazione dell'officina del R. Osservatorio astronomico di Padova.

3) Veduta della vasca sismica in un semi-sotterraneo alla Grande Sentinella.

4) Panorama del Porto d'Ischia col mareografo.

5) Veduta esterna della stazione meteorico-sismica al Porto d'Ischia.

6) Pilastro sismico nella medesima col sismografo Cecchi ed altri strumenti.

7) Livelli geodinamici in altro ambiente della stessa.

8) Stanza dei pendoli orizzontali nella stessa.

La ristrettezza del tempo non permise l'esposizione di fotografie più recenti rappresentanti un ulteriore incremento di corredo strumentale con perfezionamento di metodi.

Cenno sull' Apparecchio " Oddone ,,.

. . . .

Nel salone primo il Regio Osservatorio Geofisico di Pavia aveva esposto l'**apparecchio per lo studio dell'elasticità del suolo e dei materiali da costruzione** del Prof. Oddone.

L'istrumento occupava due robusti pilastrini, distanti tre metri l'uno dall'altro. Esso mostrava al pubblico, con notevoli escursioni dell'indice, tanto il passaggio delle persone in vicinanza, quanto la leggera pressione della mano su uno dei pilastrini.

Il principio dell'apparato si fonda sull'enorme amplificazione meccanica ottenuta dall'Autore per via manometrica. Con questo apparecchio di ingrandimento, chiamato dall'Autore « *cassetta manometrica* » si può mettere in facile evidenza il moto relativo di un pilastrino rispetto ad un altro, bastando che il primo comunichi mediante asta rigida di ferro colla cassetta manometrica murata al secondo.

Dall'intensità della forza applicata; dalla freccia di inflessione del pilastrino, del suolo o del materiale di costruzione, s'intende fissato ad un suo estremo in morsa rigida; e dalle dimensioni geometriche del corpo è facile passare alla determinazione del modulo d'elasticità della sostanza sottoposta all'esperienza. L'A. crede che l'istrumento avrà applicazioni in ingegneria, anche quale indicatore dell'elasticità e quindi della consistenza e stabilità delle costruzioni.

La cassetta manometrica è finora uno dei più delicati rivelatori del moto relativo. Essa può accusare gli spostamenti di qualche micron e le inclinazioni del suolo di qualche centesimo di secondo.

In sismometria, l'apparecchio esposto, ha segnato il moto relativo in occasione del passaggio di onde meccaniche terrestri d'esplosione, ma diede indicazioni relative quasi evanescenti in corrispondenza al passaggio di ondulazioni sismiche di provenienza lontana. Data la sua sensibilità questo risultato negativo ha, per lo studio della natura delle onde sismiche, non minor importanza d'un risultato positivo.

L'apparecchio pone in facile evidenza come esso possa servire alla determinazione del moto sismico assoluta. Le relative prove non furono peraltro ancor tentate.

Elenco de' diagrammi del Grande sismometrografo (lunghezza del del pendolo 25^m,30, massa 300 kg. Ingrandimento 12,5.

1898 —	settembre	1 —	Terremoto	lontano
» —	novembre	3 —	»	siculo
1899 —	luglio	12 —	»	lontano
» —	settembre	10 —	»	»
» —	»	10-11 —	»	»
» —	novembre	23 —	»	»
1900 —	luglio	29 —	»	»
» —	settembre	17-18 —	»	»
» —	dicembre	25 —	»	»
1901 —	marzo	31 —	»	»
» —	maggio	11 —	»	di Nicolosi
» —	luglio	31 —	»	Sora-Isernia
» —	agosto	9 —	»	lontano
1902 —	luglio	5 —	»	di Salonicco

Terremoti registrati dal Puteometro dell'Osservatorio di Catania:

16 novembre 1894	16 marzo 1897
12 gennaio 1895	14 maggio 1898
18 novembre 1895	3 novembre 1898
11 febbraio 1895	

Il puteometro è costituito da un galleggiante di zinco del diametro di 60 cent., che con filo e cordicella metallica e contrappeso, trasmette i suoi movimenti ad una puleggia e ad un indice scorrente davanti un circolo graduato. Alla cordicella è congiunta una specie di parallelogramma di Wat col quale i movimenti del puteometro vengono anche registrati da una penna con inchiostro in grandezza reale su di un foglio di carta millimetrata, avvolta in un cilindro registratore Richard, che si muove di $0^m.04$ al giorno.

Il puteometro oltre a registrare le variazioni del livello del pozzo, dipendenti da cause rettoriche, registra pure le scosse di terremoto.

Cenni sui Pendoli orizzontali " Stiattesi ".

Il Direttore dell' Osservatorio di Quarto aveva esposto i seguenti apparati e diagrammi.

Una coppia di Pendoli Orizzontali « Stiattesi », già descritti minutamente in varie pubblicazioni, dell' ultimo modello, il più colossale e potente da lui o da altri fino ad oggi costruito. I perfezionamenti più recenti consistono non solo nel peso delle masse molto aumentato (500 Kg. ciascuna); ma più nel forte ingrandimento (50 volte), ottenuto per mezzo di una leva, da nessuno finora nè tentato nè applicato con buoni effetti a pendoli orizzontali a registrazione meccanica. Questa potenzialità si è mo-

strata nei pendoli di questo modello non tanto in conseguenza del forte peso delle masse quanto e più per una esecuzione di tutte le parti dell'apparecchio minutamente e lungamente studiata e provata.

L'autore osa affermare, come frutto dei suoi 5 anni di studio e prove continue intorno a pendoli orizzontali di aver finalmente prodotto uno strumento praticissimo per l'insieme e per i dettagli ed il meno sensibile fra gli strumenti in uso per osservazioni microsismiche alle variazioni continue casuali di funzionamento di questi apparati senza che esso la ceda ad alcuno pei suoi diagrammi.

A prova di questa affermazione erano esposte alcune registrazioni ottenute nel poco tempo da che questo modello era in azione (dal giugno 1902). Eran diagrammi di terremoti locali, vicini e lontani. È nota la proprietà dei pendoli orizzontali di dare ampi diagrammi per terremoti lontani; si rimaneva però impressionati a vedere il sismogramma di questo apparato pel moto lontano del 22 agosto 1902, dell'ampiezza di 320 millimetri nella fase massima, mentre altri apparati che dopo gli orizzontali dànno le tracce più ampie avevano dato, in condizioni di perfetto funzionamento, 60 mm. o poco più. Si notava poi raggiunta nei nuovi diagrammi la variazione di periodo più chiara che negli altri apparati. Più interessanti, quasi una novità, erano le tracce di terremoti locali o vicini perchè l'ampiezza ed il dettaglio era tale da non riconoscere affatto il funzionamento ordinario dei pendoli orizzontali quasi muti a moti locali.

Era esposta anche una ricca serie di diagrammi ottenuti simultaneamente da pendoli orizzontali e da apparati Vicentini perchè se ne potesse fare il confronto.

Erano esposti altri due apparati costruiti con gran lusso a Firenze ed erano un Sismoscopio elettrico ed un Protosismografo fotografico. Questi apparati erano stati prolissamente descritti in speciali pubblicazioni. L'esposi-

tore asseriva aver pregio il primo per la sua squisita sensibilità (al 100°. di millimetro) e più per la sicurezza del contatto elettrico ottenuto indipendentemente dall'apparato sismoscopico e non dava che un'importanza relativa all'apparato fotografico.

Gli strumenti esposti erano stati tolti di azione dall'Osservatorio di Quarto e mostravano, perchè non si era stati a tempo a restaurarli, che per locali umidi, come sono spesso quelli di osservatori geodinamici, non basta prender precauzioni di vernici, dorature, nickelature, tutto è insufficiente: è invece molto pratico aver grande semplicità nell'insieme e nelle parti degli apparati ed ottenere la delicatezza e sensibilità dello strumento, non con una costruzione simile a quella di cronometri, il che è meccanicamente facilissimo; ma con una costruzione che risponda all'uso continuo ed in tutti i locali specialmente in quelli che debbono esser scelti per il genere di ricerche a cui son destinati questi strumenti.

Cenno sul Microsismografo a tre componenti "Vicentini".

Il prof. Vicentini ha esposto il **microsismografo a tre componenti**, costruito per l'Osservatorio di Catania.

Nell'apparecchio presentato a Brescia, eguale ad uno fornito un anno prima all'Osservatorio di Manilla, si trova una utile innovazione. Tutti i sostegni delle leve amplificatrici e registratrici sono portati da un'unica piastra di ghisa, che va fissata al pilastro sismico mediante bulloni; cosicchè l'impianto, che prima era piuttosto difficile, diventa ora semplice e sicuro.

Assieme al microsismografo, che era in condizioni di funzionamento, figurava pure l'apparecchio affumicatore dei nastri di carta.



Una raccolta di registrazioni ottenute a Padova conteneva i vari tipi di diagrammi prodotti da terremoti di diversa origine.

In alcuni quadri si vedevano i sismogrammi ottenuti nella occasione di scosse locali o quasi locali. Servivano a mettore in evidenza l'attitudine del microsismografo a tre componenti, e specialmente quella del grande microsismografo dell'Istituto di Fisica di Padova, alla registrazione delle vibrazioni di corto periodo.

Come risultava da un elenco presentato dall'espositore, attualmente sono forniti di microsismografi costruiti dall'Officina dell'Istituto di Fisica di Padova i seguenti Istituti:

1. R. Istituto Geodetico di Potsdam. (Grande microsismografo a tre componenti e pantografo Pacher).

2. I. Stazione Geodinamica Centrale di Strasburgo. (Microsismografo a tre componenti).

3. Osservatorio Geodinamico di Lubiana. (Microsismografo a tre componenti).

4. I. R. Ufficio Idrografico di Pola. (Microsismografo a tre componenti).

5. I. R. Osservatorio di Trieste. (Microsismografo a tre componenti).

6. Ufficio Meteorologico Centrale di Manilla. (Microsismografo a tre componenti).

7. Stazione Internazionale di Latitudine di Carloforte. (Microsismografo a due componenti).

8. R. Istituto Idrografico di Genova. (Microsismografo a tre componenti).

9. R. Osservatorio di Catania. (Microsismografo a tre componenti).

10. Istituto Tecnico di Verona. (Microsismografo a due componenti).

Uscirono invece dall'Officina dell'Istituto di Fisica di Siena gli apparecchi dei seguenti luoghi:

11. Istituti di Fisica della R. Università di Siena. (Il primo microsismografo a due componenti costruito nel 1894).

12. R. Osservatorio Geodinamico di Rocca di Papa. (Microsismografo a due componenti).

13. R. Liceo di Catanzaro. (Microsismografo a due componenti.

Furono costruiti microsismografi Vicentini, sotto la direzione di altri sismologi, per i seguenti Istituti:

14. Osservatorio Ximeniano, Firenze. (Microsismografo a pantografo).

15. Osservatorio Stiattesi, Quarto (Firenze). (Microsismografo a pantografo).

16. Miniera di Oberlentensdorf presso Toeplitz, Boemia. (Microsismografo per la componente verticale).

17. Miniera di Iollinggraben presso Leoben, Stiria. (Microsismografo per la componente verticale).

18. I. R. Accademia Navale di Fiume. (Microsismografo per la componente verticale).

19. Ufficio Centrale di Metereologia di Buda Pest. (Microsismografo a tre componenti).

P. Alfani — *Un nuovo sismoscopio,* vedi la Nota relativa.



G. Agamennone. — Sopra un modello di registratore sismico a piccola velocità.

Quando nell' agosto del 1899 andai a Rocca di Papa a dirigere quell' Osservatorio geodinamico, vi trovai, tra gli altri strumenti, due grandi pendoli orizzontali a registrazione meccanica, e che erano stati impiantati in due camerini diversi fin dal 1896 dal Prof. Cancani, ma in modo affatto precario e che richiedeva al più presto una più conveniente installazione [1]). Da principio io mi limitai ad accrescere le masse pendolari, portandole da 25 a 60 Kg., a bilicare in modo più delicato le pennine scriventi ad inchiostro su carta bianca, e finalmente ad introdurre la registrazione automatica del tempo ad ogni minuto, mentre per l' innanzi s' erano ottenuti i segni del tempo solo ad ogni ora. Di ulteriori modificazioni, più costose e che sarebbero state pur necessarie, si credè opportuno di fare a meno, sempre coll' intenzione di sostituire in breve a questi due strumenti separati una coppia di nuovi pendoli orizzontali, che registrassero sopra un' unica zona di carta [2]).

[1]) A. Cancani, *I pendoli orizzontali del R. Osservatorio geodinamico di Rocca di Papa, ed il terremoto indiano del 12 giugno 1897.* Boll. della Soc. Sism. Ital., Vol. III, 1897, pag. 235.

[2]) G. Agamennone, *Il pendolo orizzontale nella sismometria.* Rend. della R. Acc. de' Lincei, Ser. 5.ª, Vol. IX, pag. 107, seduta del 18 Febbraio 1900.

Ma, per ragioni indipendenti dalla mia volontà, non potendo ancora tradurre in atto questo mio desiderio, e obbligato perciò ad utilizzare i due strumenti in questione, mi sono dovuto decidere a cambiarne i registratori i quali, tra molti altri inconvenienti, presentavano una considerevole eccentricità ne' tamburi. A dir vero, quest'ultimo difetto avrebbe avuto poca importanza sull'esattezza delle ore da rilevarsi sui sismogrammi, dopo la registrazione del tempo ad ogni minuto, da me introdotta; ma il danno consisteva in ciò che l'eccentricità dei tamburi, sui quali si svolgeva la zona di carta, non permetteva alle pennine scriventi d'essere bilicate fino al punto voluto, e perciò ostacolava indirettamente il conseguimento d'una grande sensibilità. Il registratore del pendolo orizzontale E-W fu dunque sostituito con quello stesso fuori uso, che aveva già appartenuto ad un grande sismometrografo, che si credè opportuno di smontare nel 1900 perchè troppo influenzato dal vento [1]). Il registratore, invece, dell'altro pendolo consimile N-S fu rimpiazzato più tardi con quello che andiamo a descrivere.

Questo nuovo registratore rassomiglia, nel suo insieme, a quello a piccola velocità che si trova nella parte ante-

[1]) Per poter dare al pendolo di questo sismometrografo la notevole lunghezza di 15 metri, il Prof. Cancani non aveva esitato di sospenderlo alla sommità d'una piccola torre che sovrasta all'Osservatorio. Ma come ben si comprende, lo strumento si manteneva raramente tranquillo, ed in occasione di venti alquanto sensibili era talmente perturbato da essere impossibile di poter riconoscere sulle zone i tracciati sismici. Fu principalmente per questa ragione che io credetti di rimpiazzarlo con il mio *sismometrografo a doppia velocità,* munito d'un pendolo più corto, è vero, ma sospeso ad un muro maestro dell'edificio, ed in modo da non essere perturbato che solo eccezionalmente in occasione di fortissimo vento. Su ciò rimando alla mia Nota: *Gli strumenti sismici e le perturbazioni atmosferiche.* Rend. della R. Acc. de' Lincei, Ser. 5.ª, Vol. IX, pag. 308, seduta del 18 novembre 1900.

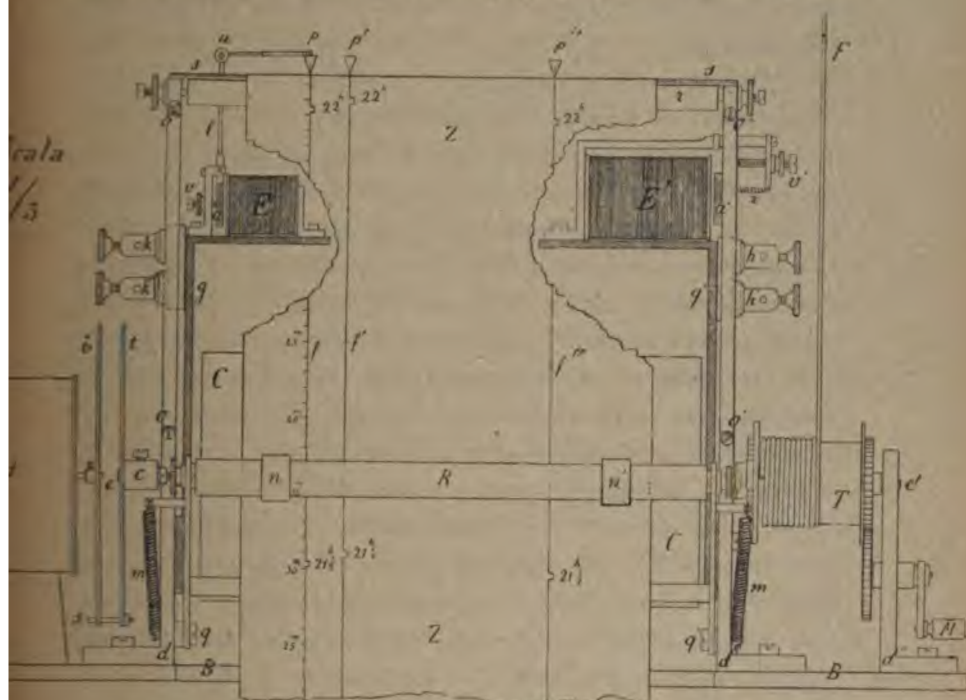
riore del mio microsismometrografo [1] e ne differisce soltanto per variazioni di secondaria importanza, relative alla posizione dell' orologio, al modo di effettuare la *parallasse* automatica, ed infine alla posizione delle elettro-calamite destinate alla registrazione del tempo. E siccome il modo di funzionare di questo registratore non è neppure troppo diverso da quello che si riferisce ai miei più recenti sismometrografi a doppia velocità, già in uso in molti Osservatorî italiani ed esteri, così credo utile di darne qui una breve descrizione.

Sopra una lastra di ferro BB, quale base, sono fissati a vite tre cosciali d, d', d'', il primo e l'ultimo de' quali sorreggono l'asse di rotazione ee' del cilindro motore CC; mentre il cosciale di mezzo d' porta, all'altezza di detto asse, un foro abbastanza largo per non toccarlo affatto. La rotazione del cilindro CC è provocata dalla funicella F, avvolta al tamburo T e che viene tirata, per mezzo d'una puleggia attaccata al soffitto, da un conveniente peso. Col girare il manubrio M si fa avvolgere tutta la funicella sul tamburo T ogni qual volta si vuol ricaricare lo strumento. A sinistra, l'asse ee' sporge per un piccolo tratto dal cosciale d, e quivi è fissata con una vite c una briglia t che colla sporgenza s va a battere contro l'altra briglia b, fissata a sua volta sull'asse orario dell' orologio H a bilanciere. Come si vede, l'orologio non fa altro che da regolatore nella rotazione del cilindro CC, il quale è sollecitato a girare dalla funicella F in tensione.

Al di sopra dei cosciali d e d' si trovano articolati, in o ed o', due specie di piccoli telai rettangolari oo'' ed $o'o'''$, i quali sono riuniti in alto da un ponticello ss e sono ugualmente articolati in o'' ed o'''. In tal modo s'è

[1]) G. Agamennone, *Nuovo tipo di sismometrografo*. Rend. della R. Acc. de' Lincei, Ser. 5.ª, Vol. IX, pag. 31. 15 luglio 1900. — Boll della Soc. Sism Ital., Vol. VI, 1900-901, pag. 71.

formato una specie di rettangolo $o\,o'\,o''\,o'''$, snodato nei suoi quattro vertici, e si comprende come il ponticello *ss*, restando sempre parallelo a se stesso, possa subire spostamenti soltanto laterali, e cioè in direzione dell'asse *ee'* del cilindro *CC*. Sul ponticello *ss* leggermente cilindrico, con una curvatura corrispondente ad un cilindro di 60 cm. di diametro, sta a cavalcioni la zona di carta *ZZ*, la quale



si svolge da apposito rotolo di provvista, al di sotto della base *BB*, e viene tirata in avanti dal rullo *R*. Quest'ultimo preme la carta sul cilindro *CC* per mezzo di due anelli di gomma *n* ed *n'*, trasportabili a piacere qua e là, ed è girevole su due punte fissate ad un telaio, che ruota attorno a *q* e *q'*. Il telaio è spinto contro il cilindro motore *CC* da due saltaleoni *m* ed *m'*, fissi in basso alla stessa base dello strumento. Per facilitare lo scorrimento

della zona *ZZ* sopra il ponticello *ss*, tanto il bordo anteriore quanto quello posteriore di quest'ultimo sono muniti di due rulli *r*, paralleli tra loro e girevoli attorno a apposite punte. Infine, per obbligare la carta a restare sempre ben distesa sopra la superficie quasi piana del ponticello *ss*, la zona *ZZ* è premuta contro il rullo posteriore *r* da altro consimile e ad esso parallelo, imperniato sopra un piccolo telaio che alla sua volta è spinto da due piccoli saltaleoni.

Veniamo ora a spiegare il modo con cui viene assicurata una buona registrazione del tempo.

Ai cosciali *d* e *d'* sono fissate due specie di mensole *g* e *g'* sulle quali si trovano due elettro-calamite *E* ed *E'*: l'una destinata alla registrazione dei minuti, l'altra a quella delle ore e mezze ore. Per raggiungere il 1.° scopo, l'ancora *a* dell'elettro-calamita *E* costituisce il braccio corto d'una leva di 1.° genere, il cui braccio lungo *l*, dopo aver traversato una conveniente apertura praticata nel ponticello *ss*, termina alla sua estremità libera con un piccolo asse di rotazione *u*. A quest'ultimo è fissata la pennina *p* la quale, quando l'ancora *a* è attirata, viene spinta verso sinistra; e lo spostamento viene regolato colla vite di registro *v*. Di più, può farsi variare a volontà la distanza tra l'asse *u* e la pennina *p*, per essere quest'ultima fissata ad un tubicino che scorre a dolce sfregamento sopra un altro sporgente da *u*. La pennina *p* gravita sulla carta con tutto il peso proprio e quello dei tubicini accennati e può essere facilmente rovesciata dalla parte opposta, facendola ruotare attorno ad *u*, quando si abbia da cambiare la zona *ZZ*. L'ancora *a'* dell'altra elettro-calamita *E'* è fissata, invece, al telaio *o' o''*, in modo che, quando viene attirata, imprime un lieve spostamento da destra verso sinistra al ponticello *ss* e perciò anche alla zona di carta al medesimo sovrapposta. L'ampiezza dello spostamento è regolata dall'altra vite di registro *v'*, contro la cui punta

viene ad arrestarsi il telaio $o\,o'''$, per effetto del piccolo saltaleone x che tira verso destra.

All' elettro-calamita E corrispondono i due morsetti k e k' fissati alla mensola g, mentre all' altra calamita E' corrispondono gli altri due h ed h', fissati analogamente alla mensola g'. Se ora ai morsetti h ed h' si attaccano i fili provenienti da un cronometro di marina capace di stabilire un contatto elettrico, per es. ad ogni mezz' ora e per la durata d' una decina di secondi, allora la zona sarà spostata verso destra a lunghi intervalli, e per conseguenza le linee tracciate dalla pennina p e da quante altre si vogliano — per es. p' e p'', relative alle due componenti orizzontali d' un sismometrografo, oppure ad una coppia di pendoli orizzontali — resteranno interrotte ad ogni mezz' ora da piccole e brevi deviazioni, quali veggonsi in corrispondenza delle $21^h\,{}^1/_2$ e 22^h [1]. Queste deviazioni si effettuano come se le pennine si spostassero verso destra, mentre in realtà le medesime rimangono immobili ed è, invece, la zona di carta che si sposta al di sotto di esse in direzione di sinistra. Se ai morsetti k e k' si attaccano i fili provenienti dallo stesso cronometro, ma relativi al contatto elettrico che nel medesimo si effettua quasi istantaneamente ad ogni minuto, allora la sola pennina p verrà spostata ad ogni minuto verso sinistra e lascierà una serie di lineette equidistanti, quali veggonsi nella figura, abbenchè esagerate ugualmente in lunghezza. Con questo sistema di registrazione del tempo, non occorre affatto conoscere la *parallasse*. Supponiamo, infatti, di dover determinare l' ora precisa dei punti f' ed f'' che si trovano sui tracciati delle pennine p' e p'' e che corrispondono, per es., al principio d' un sismogramma. Basterà con un compasso, od una

[1]) Nella figura le medesime sono state a bella posta esagerate, per renderle meglio visibili; ma in pratica debbono essere ben più piccole.

scala millimetrica, od in qualunque altro modo, prendere la distanza tra detti punti f' ed f'' ed il principio della deviazione oraria più vicina, per es. quella relativa alle $21^h \frac{1}{2}$, e riportarla esattamente sulla linea tracciata dalla pennina p, a partire parimenti dal principio della deviazione delle $21^h \frac{1}{2}$. Sia f il punto ove cade l'altra estremità, e precisamente tra i minuti 44 e 45. Con una semplice proporzione sarà subito calcolata la frazione di minuto che compete alla distanza di f dal minuto 44, per es. $\frac{1}{3}$ di minuto, ed in tal caso la posizione di f corrisponderà esattamente a $21^h 44^m 20^s$. Siccome il principio delle deviazioni orarie corrisponde al medesimo istante in tutte e tre le linee tracciate dalle pennine p, p', p'', così si vede come l'ora calcolata ($21^h 44^m 20^s$) per f si riferirà con tutta sicurezza anche ai punti f' e f'' in questione, e non ha bisogno d'altra correzione, salvo quella naturalmente spettante al cronometro. Nel caso poi non raro che varie deviazioni orarie successive, come quelle delle $21 \frac{1}{2}$ e 22^h, fossero completamente obliterate da un sismogramma di lunga durata, allora partendo dalle deviazioni più vicine, che sono ben visibili, ed in base agli intervalli che si misureranno sulle deviazioni esistenti nella pennina p, si riporteranno sui tracciati delle altre penne p' e p'' i principî delle deviazioni obliterate, e si procederà poi come nel caso precedente. Nel caso poi difficile, ma non impossibile, che la perturbazione sismica s'incontri proprio in una porzione di zona dove, per indebolimento della corrente elettrica o per qualsiasi altra causa, manchino molti segni orarî di seguito, allora non rimarrà che d'innalzare una perpendicolare da un minuto qualsiasi, tracciato dalla penna p in corrispondenza del sismogramma da studiare. Questa perpendicolare taglierà i tracciati delle altre penne p' e p'' in due punti, a partire dai quali si applicheranno nella direzione voluta i valori corrispondenti della *parallasse* — che sarà stata calcolata facilmente

sopra i tratti più vicini della zona, dove le deviazioni orarie siano ben visibili — per trovare i punti corrispondenti al minuto che fu scelto come punto di partenza [1]).

Nel nuovo registratore s'è creduto dare alla zona di carta una velocità oraria di soli 36 cm., vale a dire di 6 mm. al minuto, ciò che corrisponde a mm. 0,1 per secondo. Questa velocità, oltre al permettere una grande precisione nei dati orarî, è più che sufficiente pel nostro caso, trattandosi di dover applicare questo registratore ad uno dei pendoli orizzontali di Rocca di Papa, i quali non sono provvisti, come si sa d'alcun ingrandimento esterno e per conseguenza incapaci, come è risultato da lunga esperienza, di mettere in evidenza i movimenti piccoli e piuttosto rapidi del suolo, in presenza de' quali la massa pendolare si comporta da *stazionaria*. I sismogrammi lasciati da questi pendoli si compongono, quasi senza eccezione, di ondulazioni proprie delle stesse masse pendolari, ondulazioni abbastanza lente che si possono distinguere assai bene anche adottando la velocità anzidetta [2]). Adoperando per detti pendoli orizzontali una velocità oraria di 60 cm., come credette di fare il Cancani, si fa non solo uno sciupio inutile di carta e si rende più noioso e lungo lo spoglio de' sismogrammi, ma riesce più difficile di percepire le minime ondulazioni dei tracciati. Per la stessa

[1]) Per non dover incorrere in qualche piccolo errore che potesse dipendere da difetto della squadra nell'innalzare la perpendicolare, conviene usare la cautela semplicissima di servirsi della squadra sempre dalla stessa parte con cui fu misurata la grandezza della *parallasse*. In tal modo viene eliminato qualsiasi errore costante, senza essere obbligati a servirsi due volte della squadra, e cioè anche in posizione rovesciata, per trovare la perpendicolare esatta.

[2]) Poichè il periodo completo degli attuali pendoli orizzontali di Rocca di Papa è di circa 27^s, così si vede come la distanza tra due creste successive delle ondulazioni ammonti a ben mm. 2,7 colla nuova velocità da noi adottata.



ragione è stata ora ridotta, pure a 36 cm. all'ora, la velocità del registratore annesso all'altro pendolo orizzontale consimile E-W [1]). In tal guisa si potranno ottenere sismogrammi, più facilmente comparabili tra loro, per questa coppia di pendoli orizzontali. Riassumendo, i vantaggi che presenta questo modello di registratore sono i seguenti:

1.° — La *parallasse* tra la penna oraria e quelle dello strumento si effettua automaticamente ad ogni mezz'ora.

2.° — La *parallasse* si ottiene senza toccare affatto gli stili scriventi, come in altri sistemi, poichè è la carta stessa che si sposta bruscamente al di sotto delle pennine. Ad ogni modo, se perturbazione insignificante si potesse verificare, la medesima non si avrebbe da lamentare che ad intervalli relativamente lunghi [2]).

3.° — Il calcolo esatto delle ore, relative alle varie fasi del sismogramma, si ottiene, salvo casi rari, senza aver affatto bisogno di conoscere il valore della *parallasse.*

[1]) La riduzione della velocità fu facilmente raggiunta in questo registratore, conservando bensì il tamburo di 60 cm. di circonferenza, ma facendo fare all'asse orario dell'orologio un giro ogni due ore, invece che in un'ora, come per l'innanzi.

[2])Nel mio microsismometrografo, che funzionò nel 1899-1900 nei sotterranei del Collegio Romano, feci per alcuni mesi la prova di far registrare automaticamente la *parallasse* ad ogni minuto; ma per quanto lo spostamento laterale della zona di carta fosse insignificante e brevissimo, pure fece cattiva impressione il fatto che le linee tracciate dagli stili fossero interrotte da deviazioni troppo frequenti, abbenchè così piccole ed istantanee da rassomigliare a veri puntini. Forse questo sistema si potrebbe utilmente adottare nel caso che si avesse da fare con velocità ben più ragguardevoli della zona di carta, in modo che le piccole deviazioni delle pennine, per effetto della *parallasse*, avvengano a tale distanza tra loro da permettere facilmente la ricerca di menome irregolarità che per avventura siano dovute a causa sismica.



4.° — La presenza d'una penna oraria speciale, quale la *p*, è preziosa per controllare le indicazioni incerte dello strumento, specialmente in seguito a svolgimento irregolare della carta. Questo vantaggio manca, quando sono gli stessi stili scriventi quelli che sono esclusivamente utilizzati per fornire il tempo sulla zona, sia per sollevamento, sia con altro artifizio; senza contare la perturbazione troppo frequente che ne deriva allo strumento, se vuolsi avere il tempo a brevi intervalli, per es. ad ogni minuto, quando non si possa disporre d'una forte velocità di scorrimento della zona di carta.

5.° — Le pennine scrivono sopra un tratto quasi piano della zona, mentre facendo scorrere quest' ultima sopra un tamburo, generalmente di raggio assai limitato, s' incorre in altra causa di deformazione dei tracciati, quando si tratti di movimenti piuttosto ampî.

6.° — Poichè le pennine scrivono sopra la carta, mantenuta ad altezza costante, invece che sulla zona a cavalcioni sopra un tamburo, non v'è più da temere che le medesime possano essere ora sollevate ed ora abbassate per effetto d'eccentricità del tamburo stesso, e ciò a scapito sia della sensibilità dello strumento, sia della continuità del tracciato.

7.° — Gli effetti d'un' eccentricità, anche piuttosto sentita del tamburo motore, per ciò che riguarda la precisione delle ore, sarebbero diminuiti da una parte dalla registrazione automatica del tempo ad ogni minuto, e dall'altra dalle grandi dimensioni appositamente date alla briglia che collega il tamburo all' orologio.

8.° — L' orologio è a bilanciere e perciò non soggetto ad arrestarsi in occasione di terremoti alquanto sensibili. Di più, permette uno scorrimento meno discontinuo della zona di carta, a causa della maggiore rapidità con cui si compiono le oscillazioni del bilanciere in confronto di quelle d'un pendolo d'un comune orologio.



9.° — In caso di guasto, l'orologio è in una posizione che permette subito e con facilità la sostituzione di altro identico, che è prudente di tenere in riserva.

10.° — Con l'aver posto le elettro-calamite al disotto del ponticello, le pennine sono libere di muoversi per tutta la lunghezza del medesimo, senza incontrare lateralmente il menomo ostacolo. Le medesime potrebbero farsi uscire eventualmente anche fuori dal ponticello, quando si adatti un qualche acconcio artifizio per farvele rientrare da se stesse.

11.° — La grande lunghezza del ponticello permette d'utilizzare zone di carta di larghezza anche assai diversa, sulle quali si potrà sempre far scrivere anche la penna oraria, facendo scorrere l'uno sull'altro i tubicini che la sostengono.

G. Agamennone. — Sulla convenienza d'un'alta velocità nelle registrazioni sismiche.

Col progredire degli studi sismici è stato sentito sempre più il bisogno d'analizzare in modo particolareggiato il movimento del suolo in occasione di terremoti, sia vicini che lontani. A questo intento non bastando più la tenue velocità, sia pure di varî decimetri all'ora, quale ordinariamente si adotta nelle zone dei comuni sismografi, s'è ricorso in generale ad imprimere una notevole velocità, solo al momento della scossa, alla superficie sulla quale deve compiersi la registrazione. Il Gray ebbe la geniale idea di far subentrare (soltanto al principiare d'un terremoto e per tutta la durata del medesimo) una velocità assai grande a quella assai più piccola, con la quale nei registratori si svolge abitualmente la zona, allorquando cioè il suolo è tranquillo.

Convinto della bontà di questo sistema, io mi sono applicato a tutt'uomo, fin dal 1889, a renderlo semplice e pratico, e su ciò rimando ad alcuni miei precedenti lavori [1]). Ne' miei più recenti strumenti, tutti inspirati a

[1]) G. Agamennone, *Registratore di terremoti a doppia velocità*. Rend. della R. Acc. de'Lincei, ser. 4.ª, Vol. V, pag. 788, seduta del 2 giugno 1889.

Id. *Sopra un nuovo registratore di terremoti a doppia velocità*. Ivi. Ser. 5.ª, vol. I, pag. 247, 2 ottobre 1892.



questo concetto, la piccola velocità della zona s'aggira sui 40 cm. all'ora, giusto tanto quanto basta per assicurare la precisione dei dati orarî fino ad 1-2'; e questa velocità perdura fino a tanto che il suolo è immobile. Ma al sopraggiungere d'un terremoto, questa velocità si cambia d'un subito in altra assai più considerevole, per lo meno d'una trentina di metri all'ora, e ciò in seguito sia a contatto elettrico, provocato dagli stessi stili scriventi, sia allo scaricarsi di sensibilissimi sismoscopî, collegati tutti elettricamente al meccanismo che soprassiede alla grande velocità.

Al mio collega prof. A. Cancani è piaciuto, invece, di raggiungere lo stesso scopo per altra via. Egli ha creduto d'adottare una zona di carta che si muova costantemente, giorno e notte, a grande velocità e per conseguenza si trovi sempre pronta a registrare un terremoto, senza il sussidio d'alcun sismoscopio o d'altri ripieghi [1]). Ma se il sistema proposto dal Cancani è quello che per il primo si presenta alla mente, e teoricamente risponderebbe in tutto e per tutto alle esigenze della sismometria, tuttavia presenta enormi difficoltà allorchè si voglia scendere nel campo pratico. Io non mancai altra volta, offrendomisi l'occasione, d'insistere su ciò e di mettere in rilievo alcuni inconvenienti, più o meno gravi, inerenti ad un 1.° modello di sismometrografo a registrazione *veloce-continua* [2]).

Però alle mie obiezioni il Cancani rispose subito dopo, ed anzi alquanto vivacemente, in una Nota speciale, cercando di confutarle una ad una ed adducendo ragioni,

[1]) A. Cancani, *Nuovo sismometrografo a registrazione veloce-continua*. Rend. della R. Acc. de' Lincei, ser. 5.ª, vol. VIII, p. 46, seduta dell'8 gennaio 1899.

[2]) G. Agamennone, *Sopra un sistema di doppia registrazione negli strumenti sismici*. Rend. della R. Acc. dei Lincei. Ser. 5.ª, vol. VIII, pag. 202, seduta del 19 febbraio 1899.

a dir vero, poco persuasive [1]). Comunque sia, io non credetti allora di replicare, ed aspettai piuttosto che l'esperienza di qualche anno servisse a dimostrare sempre più la serietà delle obiezioni da me avanzate. Ed oggi che il Cancani ha fatto conoscere varî perfezionamenti al suo registratore *veloce-continuo* [2]), ed ha pubblicato qualche sismogramma ottenuto con il medesimo, io non posso fare a meno dal ritornare sull'argomento, e non per spirito di polemica, ma unicamente per desiderio di portare il mio contributo, per quanto piccolo, in una questione di capitale importanza per la sismometria.

E comincerò dalla più importante delle mie obiezioni, quella che si riferiva all'insufficienza della velocità (6 m. all'ora) della zona di carta, cui s'era arrestato il Cancani, il quale cercò di giustificarla dicendo che sulla zona rimangono perfettamente distinte, specie col sussidio d'una lente, ondulazioni del periodo di 0ˢ,1 ed anche più rapide. Ma scrivendo così, egli non rifletteva che per i bisogni degli odierni studî, altro è il distinguerle ed altro è misurarle e studiarle. Su ciò io non ho mancato d'insistere fin da quando io faceva ancora i miei primi passi nella sismometria, e precisamente in occasione di uno studio che io feci sopra una sensibile scossa avvenuta in Roma il 23 febbraio 1890 [3]). Dimostrai allora l'impossibilità, in cui mi trovai, d'analizzare, come sarebbe stato pur necessario, il sismogramma, per quanto bello, che si ottenne in quella circostanza dal sismometrografo *Brassart* a lastra affumi-

[1]) A. Cancani, *Sopra alcune obbiezioni sollevate contro il sismometrografo a registrazione veloce-continua.* Ivi, p. 447, seduta del 7 maggio 1899.

[2]) A. Cancani, *Sismometrografo a registrazione veloce-continua.* Boll. della Soc. Sism. Ital., vol. VI, 1900-1901, p. 139.

[3]) G. Agamennone, *Il terremoto a Roma del 23 febbraio 1890 ed il sismometrografo Brassart.* Ann. dell'Ufficio Centr. di Meteorologia e Geodinamica, ser 2.ª, vol. X, parte IV, 1888, p. 45.

cata, appunto a causa dell'insufficiente velocità (quasi 5 metri all'ora) con cui la lastra scorreva in quel tempo sotto gli stili dello strumento. Fu precisamente in seguito a questo grave inconveniente, che il chiar.mo prof. P. Tacchini, allora direttore dell'Ufficio Centr. di Met. e Geod., indusse lo stesso costruttore ad aumentare considerevolmente la velocità di scorrimento della lastra, ed a portarla a 30-40 metri all'ora. Grazie a questo notevole valore, che di poi io ho adottato anche ne' miei più recenti strumenti registratori ***a doppia velocità***, m'è stato possibile di rendermi un conto abbastanza esatto d'una quantità di movimenti strumentali, che perturbano i sismogrammi e possono trarre in inganno il sismologo poco accorto. Tali sono, oltre all'oscillazione propria in cui suole entrare facilmente la massa pendolare, una specie di movimento di *nutazione*, o *librazione*, che la stessa assume quando venga urtata fuori del suo centro di gravità; altro movimento rapido che si sovrappone ai precedenti per effetto di vibrazione d'una sospensione elastica ed alquanto pesante della massa; infine le vibrazioni proprie degli stili scriventi, e perfino d'altre parti accessorie, dei sopporti ecc., qualora nella loro costruzione non siasi apportata una solidità a tutta prova.

Chi volesse persuadersi dell'insufficienza della velocità adottata dal Cancani, e che precisamente è dello stesso ordine di quella primitiva del sismometrografo a lastra affumicata, potrà consultare due memorie, pubblicate dal medesimo sopra due importanti terremoti coll'origine presso Roma, e corredate di tavole, dove sono riprodotti fedelmente ed in vera grandezza i sismogrammi che si ebbero in queste due occasioni con la registrazione veloce-continua [1]).

[1]) A. Cancani, *Terremoto laziale del 19 luglio 1899*. Boll. della Soc. Sism. Ital., vol. V, 1899-1900, pag. 244.

Id. *Sul periodo sismico iniziatosi il 24 aprile 1901 nel territorio di Palombara Sabina*. Ivi, vol VII, 1901-1902, pag. 169.

In occasione del terremoto Laziale funzionava all' Osservatorio di Rocca di Papa, sotto la sorveglianza dello stesso Cancani, un primo modello del suo registratore *veloce-continuo*, applicato ad un sismometrografo col pendolo di 7 metri, una massa di 100 chilogrammi ed un' amplificazione di 1 a 20 [1]). Il sismogramma che se ne ottenne, e che il Cancani non esita a proclamare d'*importanza eccezionale* e *splendido* per le ondulazioni preliminari, si compone di due fasi distinte. Nella 1.ª si hanno, per la durata di circa 2^s, dei tremiti minutissimi, la cui ampiezza raggiunge appena 1 mm. e de' quali non si è riuscito a determinare neppure il periodo. [2]) Nella 2.ª fase si ha, per una decina di secondi, un gruppo d' ondulazioni del periodo semplice di $0^s,25$ ed effettuantesi nella direzione

[1]) Veramente, nella relazione di Rocca di Papa, inserita nelle notizie sismiche del luglio 1899, pubblicate nel vol. VI del *Bollettino della Soc. Sism. Ital.*, è detto che l'amplificazione era di 1 a 40.

[2]) In quanto all'ora a cui i medesimi cominciarono, il Cancani tace affatto, e probabilmente perchè la precisione nel rilievo delle ore sulla zona lasciava troppo a desiderare, sia per la poca regolarità con cui la stessa scorreva, con una velocità di 6 metri all'ora, al di sopra d'un tamburo, mosso da un grossolano meccanismo a ventola, sia perchè i segni orarî non vi erano tracciati che ad ogni ora! Il Cancani ammette che a Rocca di Papa ed a Roma si ebbe concordemente dai più sensibili apparecchi l'ora $14^h58^m56^s$, e poco dopo aggiunge che nel *microsismografo Vicentini* il principio ritardò di 3 o 4^s rispetto all'ora precedente, che dice desunta dal suo *fotocronografo*. Ma siccome altrove egli assicura che l'ora esatta, controllata dal *fotocronografo*, a cui si scaricarono i più sensibili *sismoscopî* fu appunto $14^h19^m0^s$, così se ne deve ragionevolmente concludere che il Cancani, nello studio della propagazione dell'anzidetto terremoto laziale, s'è dovuto basare sopra l'ora dedotta dagli strumenti della stazione sismica sperimentale di Roma, affidata ancora in quel tempo alle mie cure. Infatti, quivi da un mio *sismometrografo*, consimile a quello di Rocca di Papa, s'ebbe per il principio $14^h58^m54^s$ e dal mio *microsismometrografo* $14^h58^m55^s$, nonostante che Roma si trovasse più distante dall' epicentro.

NNW-SSE[1]). Dopo queste due fasi, gli stili furono sbalzati fuori dalla zona.

Per il terremoto di Palombara Sabina, il sismogramma fu dato da un modello più perfezionato di sismometrografo a registrazione veloce continua, installato dal Cancani nella Stazione sismica sperimentale di Roma con un pendolo lungo 9 metri, gravato in basso da una massa di 300 kg. e dotato di una amplificazione di 1 a 20. Dall'analisi che l'A. ha fatto di questo sismogramma, si trova che i tremiti preliminari perdurano circa 4ˢ e presentano un periodo semplice di 0ˢ05. Ai medesimi subentrano ondulazioni lente strumentali (3ˢ) alle quali, per altri 10ˢ, rimangono sovrapposti i tremiti predetti, e poscia altre ondulazioni del periodo semplice di 0ˢ,5[2]). Per l'analisi di queste oscillazioni piuttosto rapide, già si sente l'insufficienza della velocità colla quale scorreva la zona — circa metri 4 ½ all'ora, e perciò quasi uguale a quella primitivamente adottata nei sismometrografi *Brassart* a lastra affumicata — essendo ovvia la gran difficoltà che si presenterebbe, di poter determinare ad ogni istante l'am-

[1]) Avuto riguardo al breve periodo (0ˢ25) delle ondulazioni ed alla limitata velocità della zona di 6 metri all'ora, ciò che corrisponde a non più di mm. 0,4 circa per ogni ondulazione, ed inoltre alla difficoltà d'ottenere un caposaldo su entrambi le componenti, che corrisponda al medesimo istante, non so comprendere come siasi potuto procedere alla determinazione della direzione, mentre la stessa misura fu oltremodo incerta sul sismogramma, assai più nitido, lasciato nella stessa occasione dal *microsismometrografo* di Roma, e nonostante una assai più notevole velocità di scorrimento della zona.

[2]) Il fatto che l'ampiezza di siffatte oscillazioni, da un valore iniziale di circa mm. 5-6, va assai regolarmente decrescendo, fino a ridursi insignificante dopo quasi 1 ½ minuti, fa nascere il legittimo sospetto che possano essere dovute a causa non sismica, ma semplicemente a qualche difetto dello strumento, per es., ad una specie di moto di *nutazione* o *librazione* della massa, nonostante la sospensione a 3 fili, od a qualche cosa di simile.

piezza e, peggio ancora, la direzione della risultante in base ai valori delle singole componenti.

Che cosa devesi mai dire delle oscillazioni rapidissime che costituiscono il principio del sismogramma e si sovrappongono in appresso, per una quindicina di secondi, alle precedenti onde più lente? Ammesso che questi tremiti siano di natura veramente sismica, sul che io faccio le debite riserve [1]), come mai si potrebbe sperare d'analizzarle? Giudicando almeno dalla figura, è probabile che deve essersi incontrata qualche difficoltà solo a contarle, onde dedurne il periodo semplice di 0ˢ05 [2]). In quanto alla misura dell'ampiezza e della direzione di siffatti moti rapidissimi, non è nemmeno il caso di pensarci. Eppure la soluzione di tanti problemi, ancora oscuri, della sismologia dipende unicamente dalla conoscenza della vera natura del moto sismico. Ciò spiega l'importanza che si deve, a mio parere, attribuire alla grande velocità della zona dei registratori sismici, e dimostra appunto l'insufficienza che si rivela all'atto pratico, e come già da tempo io

[1]) A ciò sono indotto dal fatto che il loro periodo è dello stesso ordine di quello da me trovato per uno stilo di vetro, che aveva già servito nel 1.° modello di sismometrografo a *registrazione veloce-continua* di Rocca di Papa, quello stesso appunto che diè il sismogramma relativo al terremoto Laziale del 19 luglio 1899. Rimando su ciò alla nota 2.ª a pag. 301 del mio lavoro precedente: *Proposte di nuovi sistemi d'amplificazione negli strumenti microsismografici* (Boll. della Soc. Sism. Ital., vol. VII, 1901-1902 p. 299). E poichè il Cancani nella descrizione che ha fatta del 2.° modello più perfezionato di sismometrografo, da lui installato a Roma, ci fa sapere che gli stili registratori erano ancora *tubi di vetro schiacciati e acuminati lunghi circa 60 cm. estremamente leggieri*, così non è improbabile che questi tremiti rapidissimi siano dovuti all'oscillazione propria dei predetti stili.

[2]) Poichè la velocità di scorrimento della zona era di circa 4 $^1/_2$ metri all'ora, ciò che corrisponde a non più di mm. 1,3 al secondo, ne viene di conseguenza che lo spazio riservato ad ogni singola oscillazione è poco più di 0,05 mm.

aveva previsto, della velocità costante adottata nel registratore veloce-continuo del Cancani. Non già che il mio collega non riconosca, forse, al pari di me, la convenienza, per non dire necessità, di registrare i movimenti sismici sopra una superficie in rapidissimo moto; ma volendo egli riuscire all'intento — col dotare di grande velocità le zone di carta, giorno e notte, e perciò anche nei lunghissimi intervalli, perfino di molti giorni di seguito, che possono intercedere tra due terremoti successivi — ha dovuto naturalmente limitare in pratica la velocità della zona a soli 5-6 metri all'ora. Nessuno certamente potrà non riconoscere che i sismogrammi, ottenuti con questa velocità, sono certamente meglio analizzabili di quelli che si possono avere con velocità ben più ridotte; ma io ho sempre insistito sulla convenienza d'elevare ancora notevolmente la velocità a cui fin qui s'era arrestato il Cancani, se vogliònsi effettivamente analizzare, come si deve, i movimenti sismici. Ma adottando velocità alte, per es., dai 20 ai 40 metri all'ora, la registrazione veloce-continua, già fin da ora incomoda e poco o punto pratica, diverrebbe addirittura insostenibile [1]).

Ma veggo con piacere che nonostante le sue passate denegazioni, il prof. Cancani ha finito ultimamente per proclamare, anche lui, l'importanza della forte velocità nei registratori sismici. Ciò risulta da un suo recentissimo lavoro [2]),

[1]) Assumendo, ad esempio, la velocità di metri 40 all'ora, si avrebbe in mezza giornata quasi mezzo chilometro di svolgimento nel tracciato. Anche volendo ammettere che la zona facesse 100 giri su sè stessa in 12 ore, bisognerebbe che la medesima fosse lunga ben 5 metri! Invece, nel 2.° modello di registratore veloce-continuo del Cancani, e dove è stata già alquanto aumentata tanto la larghezza quanto la lunghezza della zona in confronto del 1.°, la zona è lunga soltanto 2 metri e compie una quarantina di giri al più!

[2]) A. Cancani, *Sismometrografo con tracciamento elicoidale a due passi.* Boll. della Soc. Sism. Ital., vol. VII, 1901-1902, p. 292.

nel quale ora ammette *perfettamente ragionevole il desiderio che in un osservatorio geodinamico di prim' ordine vi sia un apparecchio, destinato espressamente allo studio dei terremoti di origine vicina, col quale si possono decifrare con chiarezza* (finalmente), *fin dall' inizio, le vibrazioni più rapide che possa mai assumere il terreno, le vibrazioni acustiche.* Anzi in questo lavoro l'A. espone per sommi capi la costruzione d'un altro registratore veloce-continuo, nel quale la zona dovrebbe essere costantemente animata d'una velocità di ben 60 metri all' ora, ciò che sorpasserebbe ogni aspettativa. Senza dubbio io non posso che restare assai soddisfatto di questo nuovo ordine d' idee, in cui da poco è entrato il mio collega, circa la convenienza che i sismogrammi siano tracciati con sufficiente velocità; ma d' altra parte io temo assai che neppure il nuovo apparecchio da lui escogitato possa minimamente corrispondere al lato pratico del problema, e mi riservo di esporre su ciò un'altra volta le mie considerazioni.

Oggi mi preme di fare osservare che la distinzione che cerca di fare il Cancani, quasi a giustificazione del suo novello orientamento, tra strumenti capaci di registrare bene i terremoti lontani e quelli destinati ai terremoti vicini, non mi sembra opportuna, visto e considerato che alcune fasi dei terremoti lontani non sono molto diverse da quelle che si presentano anche per le scosse più o meno vicine. Sembra infatti che i sismologi, in mezzo alle tante ipotesi sulla natura del moto sismico, si trovino d'accordo solo in questo, che i primi tremiti, di qualunque terremoto si tratti, sono dovuti al passaggio d'onde longitudinali, dotate in generale d'alta velocità e perciò rapidissime.

Quando si disponga d'un dato apparecchio, che per sua natura e sensibilità sia capace d'indicare ottimamente tanto i terremoti vicini, quanto quelli lontani, è da deplorare che una buona registrazione dei medesimi venga

compromessa dalla velocità unica che il Cancani si ostina a volere adottare; velocità che se è acconcia per una data fase del moto sismico, è poco propizia, se pur non dannosa, per tutte le altre [1]). L'adozione della velocità unica porterebbe inesorabilmente alla necessità di due apparecchi identici, dei quali l'uno avesse un registratore dotato d'una velocità relativamente tenue, e l'altro munito d'una velocità tante volte maggiore; ed in questo caso lo studio d'un dato terremoto dovrebbe farsi utilizzando in parte il sismogramma d'un apparecchio, ed in parte quello dell'altro.

Di più, questa distinzione, che fa il Cancani, è difficile ed incerta, tant'è vero che egli stesso, nello stabilire la sfera d'azione degli strumenti da lui costruiti, è caduto in contraddizioni evidenti. Così mentre, or sono sei anni, egli scriveva [2]) che per lo svolgimento della zona di carta egli aveva adottato, in un suo modello di sismometrografo, la velocità unica di 60 centimetri all'ora, come quella che bastava ad assicurare *tutti i dettagli desiderabili in un diagramma dovuto ad un terremoto di lontana provenienza*, al cui studio quell'apparecchio era destinato, invece nel suo ultimo lavoro [3]) egli si è espresso testualmente così: *Per lo studio dei terremoti di origine più o meno lontana, al quale scopo appunto sono principalmente dedicati i miei sismometrografi a registrazione veloce-continua ed è, può dirsi anche, indirizzata tutta la sismologia moderna, la velocità permanente di sei metri all'ora è sufficiente, e sarebbe danno aumentarla.*

[1]) Quest'inconveniente non si verifica, invece, con il sistema da me sempre propugnato della registrazione a velocità variabile.

[2]) *Nuovo modello di sismometrografo a registrazione continua.* Boll. della Soc. Sism. Ital., vol. II, 1896, p. 62.

[3]) *Sismometrografo con tracciamento elicoidale a due passi,* Ivi, vol. VII, 1901-1902, p. 292.

Come conciliare che per terremoti lontani si adotti ora una velocità di 6 metri, quando prima se ne dichiarava bastevole una di soli 60 cm.? Ma non basta. Con questi sismometrografi a registrazione veloce-continua, dedicati esclusivamente dal Cancani ai terremoti lontani, si è potuto ottenere *splendidi sismogrammi e d'eccezionale importanza*, come afferma lo stesso A., anche in occasione di terremoti d'epicentro vicinissimi, quali quello Laziale del luglio 1899 e di Palombara Sabina dell'aprile 1901?

Ma allora perchè non contentarsi più del primitivo sismometrografo a registrazione veloce-continua, in ragione di soli 5-6 metri all'ora, ed affaticarsi tanto a trovare un altro meccanismo ben più complicato che possa fornire costantemente una velocità decupla e destinato ai terremoti d'origine vicina?

Terminerò col ricordare che in occasione del terremoto Laziale del 19 luglio 1899 il meccanismo che soprassiede alla grande velocità (24 metri all'ora) d'un mio microsismometrografo, che era installato nei sotterranei del Collegio Romano in Roma, scattò a $14^h19^m2^s$, cioè 7^s soltanto dopo l'inizio del movimento ($14^h18^m55^s$) e automaticamente, cioè per contatto elettrico provocato dagli stessi stili dello strumento. In occasione poi della grande scossa di Palombara Sabina del 24 aprile 1901, in un mio sismometrografo a doppia velocità, in azione all'Osservatorio di Rocca di Papa, il principio s'ebbe a $15^h20^m11^s$. Dopo 5^s la zona di carta era già in rapido scorrimento, ed anche questa volta per contatto elettrico provocato dagli stessi stili [1]).

[1]) Il caso volle che questa volta non potesse funzionare utilmente alcuno dei numerosi sismoscopî dell'Osservatorio di Rocca di Papa per il fatto che la grande scossa, di cui è questione, era stata preceduta, a $15^h19^m7^s$, da una scossetta preliminare che aveva fatto scaricare il mio *sismoscopio elettrico a doppio effetto* e non



Nessun dubbio che se in queste due circostanze la grande velocità fosse stata ottenuta in seguito al funzionamento di delicatissimi sismoscopî, i ritardi predetti sarebbero stati ben più insignificanti, forse anche nulli, come sta ad attestarlo l'esperienza avuta nella seconda metà del 1901, quando cioè mi sono deciso a collegare elettricamente l'anzidetto sismometrografo con parecchi sensibilissimi sismoscopî, quasi tutti di recente costruzione. Ciò ha permesso assai sovente di porre in rapido scorrimento la zona di carta, anche prima che gli stili fossero in percettibile oscillazione.

erasi avuto ancora tempo a ristabilire la corrente elettrica. È assai probabile che questa scossetta, puramente strumentale corrisponda con una piccola commozione, avvertita alle $15^h \, ^1/_4$ tanto a Cretone quanto a Monterotondo, vale a dire pochi momenti prima della grande scossa.

È strano però come questa scossetta preliminare, registrata distintamente a Rocca di Papa, sia potuta sfuggire al *sismometrografo a registrazione veloce-continua* del Cancani, installato al Collegio Romano, nonostante che Roma si trovasse più vicina all'epicentro

G. Agamennone. — Contro alcune obiezioni alla registrazione sismica a due velocità.

1. « Un pregiudizio assai radicato e diffuso fra i si-
« smologi si è che negli apparecchi sismici non possa
« darsi una grande velocità di scorrimento alla zona, sulla
« quale avviene la registrazione del moto del terreno,
« senza che si vada incontro a fastidî, a difficoltà pratiche
« insormontabili, a spese eccessive. Ed appunto a motivo
« di questo pregiudizio si costruiscono ancora oggi appa-
« recchi nei quali una lastra di vetro od una zona di
« carta, restando continuamente ferme, si mettono in moto,
« con una velocità relativamente grande, soltanto al so-
« pravvenire di un terremoto, ed apparecchi nei quali, ad
« una velocità ordinariamente piccola della zona, subentra
« una velocità relativamente grande, in una fase più o
« meno avanzata del sismogramma. È ben chiaro come
« coll'uno o coll'altro di questi metodi il principio del
« sismogramma, ossia la fase dei tremiti preliminari, che
« è la più istruttiva ed interessante, viene più o meno
« completamente a perdersi ».

Così il prof. A. Cancani nel principio d'una sua recente memoria, [1]) dove egli seguita non solo a mostrarsi partigiano convinto della registrazione veloce-continua,

[1]) A. Cancani, *Sismometrografo con tracciamento elicoidale a due passi*. Boll. della Soc. Sism. Ital., Vol. VII, 1901-1902, pag. 292.

nella quale cioè la zona di carta si muove costantemente, giorno e notte, a grande velocità e perciò anche quando il suolo si mantiene perfettamente immobile, ma col proporre un nuovo registratore veloce-continuo egli ritiene d'aver effettivamente dimostrato che *il problema, dal punto di vista pratico, non presenta la minima difficoltà ad essere risoluto, anche quando si voglia adottare una velocità unica e permanente di 60 metri all'ora.*

Riserbandomi di discutere in altra occasione il nuovo congegno ideato dal mio collega, pur ammirando la tenacia e l'interesse co' quali egli propugna il suo sistema di registrazione, io mi limiterò qui a rimuovere la grave obiezione sopra riportata dal Cancani contro il mio registratore a due velocità, da me, invece, sostenuto fin dal 1889, e mi propongo di dimostrare la possibilità che la zona di carta cominci a scorrere rapidamente non soltanto fin dall'inizio del movimento sismico, ma, se vuolsi, anche qualche istante prima che gli stili del sismografo entrino in percettibile oscillazione.

2. Il mezzo principalmente da me finora impiegato per provocare uno svolgimento rapido della zona unica di carta del mio sismometrografo a doppia velocità, oppure di una delle due zone del mio microsismometrografo, al verificarsi d'un terremoto, è stato quello di far scattare automaticamente il meccanismo, destinato alla grande velocità, mediante un contatto elettrico tra le estremità dei prolungamenti degli stessi stili scriventi e le apposite asticine poste di contro alle medesime e che si potrebbero, volendo, avvicinare fino ad una frazione piccolissima di millimetro mediante viti di registro [1]).

Se non che, all'atto pratico, bisogna arrestarsi disgraziatamente ad una distanza ben più notevole, per il fatto

[1]) G. Agamennone, *Sopra un nuovo tipo di sismometrografo.* Boll. della Soc. Sism. Ital. Vol. I, 1895, pag. 160.

che il suolo va soggetto a lente oscillazioni, dovute principalmente alle variazioni diurne della temperatura; ed in seguito a ciò il pendolo dello strumento si deflette poco a poco fino a fare urtare le estremità dei prolungamenti degli stili contro le asticine corrispondenti, destinate al contatto elettrico automatico il quale provoca lo scatto della grande velocità. Questo inconveniente, come ben si può imaginare, assume proporzioni allarmanti nel caso che gli strumenti, invece d'essere installati sopra pilastri sismici isolati, siano sospesi ai muri stessi per quanto solidi ed interni d'un edificio, e peggio ancora se in piani elevati.

Senza parlare dei miei primi modelli di sismometrografi a doppia velocità installati, in via d'esperimento, sulla stessa torretta del Collegio Romano e dove l'escursione degli stili, dovuta ad influenze termiche e perfino igrometriche sui muri, arrivava a parecchi millimetri, dirò che la deflessione del pendolo di 9 metri e di Kg. 500 del mio microsismometrografo, sospeso ad un muro maestro ed interno del solidissimo edificio del Collegio Romano, all'altezza di soli 5 metri dal piano stradale, era ancora tale, a causa della maggiore amplificazione dello strumento, che la distanza tra le estremità degli stili e le corrispondenti asticine non poteva ridursi a meno di un millimetro! In queste condizioni era ben naturale che i primi tremiti del suolo, incapaci di far vibrare di tanto gli stili da far loro sorpassare la distanza in questione, non potessero essere registrati che a piccola velocità, mentre lo scorrimento rapido della zona di carta non sarebbe stato assicurato che per fasi ulteriori e più intense del movimento sismico.

3. Un altro mezzo che ricorre spontaneo alla mente e che effettivamente è stato già adoperato da molto tempo in sismometria, per analizzare bene i sismogrammi, è quello di collegare il meccanismo, che soprassiede alla grande velocità, ad una serie di svariati e sensibilissimi sismo-

scopî, in guisa che al funzionare d' uno qualunque tra essi, la zona di carta possa mettersi immediatamente in rapida corsa. Ma disgraziatamente io non ho potuto utilizzare questo metodo nel passato, per l' impossibilità in cui io mi trovava al Collegio Romano di far uso di sismoscopî sufficientemente sensibili, i quali risentivano enormemente l' influenza del movimento cittadino non solo sulla torretta, dove dapprima eran collocati gli strumenti, ma perfino nei sotterranei negli ultimi anni. E piuttosto che far uso di sismoscopî pigri, era più conveniente servirsi del contatto elettrico, provocato automaticamente dagli stessi stili dei sismometrografi, per raggiungere il nostro scopo. E che io sia nel vero lo prova ad esuberanza il fatto che lo scatto della grande velocità s' ottenne automaticamente molte volte prima ancora che si scaricasse qualcuno dei pochi sismoscopî che si conservavano in funzione al Collegio Romano [1]).

Ma la cosa è stata ben diversa all' Osservatorio geodinamico di Rocca di Papa dove, per la maggior quiete del luogo, è stato possibile di spingere ad un più alto grado la sensibilità dei sismoscopî. Ed infatti, per citare un esempio, mentre nel sotterraneo del Collegio Romano non si poteva far uso che del forellino di media grandezza nel mio sismoscopio elettrico a doppio effetto, a Rocca di Papa, invece, non solo fu possibile adoperare il forellino più piccolo, ma si restò persuasi di poter anche ulteriormente diminuire la minima distanza tra il bordo interno del foro ed il filo di platino che vi passa dentro.

Per ragioni che non starò quì ad esporre, fu soltanto nell' agosto del 1901 che collegai elettricamente il sismo-

[1]) Ad esempio, nel terremoto Laziale del 19 Luglio 1899 il principio del movimento s' ebbe nel microsismometrografo a $14^h 18^m 55^s$, lo scatto della grande velocità a $14^h 19^m 2^s$, ed il funzionamento del più sensibile di cinque sismoscopî, collegati elettricamente al sismometrografo *Brassart* a lastra affumicata, soltanto a $14^h 19^m 8^s$.

metrografo a doppia velocità con una decina di sismoscopî, i più delicati esistenti allora all' Osservatorio, quali un sismoscopio *Cecchi* di grandi dimensioni, alcuni pendolini tromometrici di varia lunghezza, il mio sismoscopio elettrico a doppio effetto per scosse ondulatorie, quello consimile ad effetto multiplo del Cancani, ed infine altro mio sismoscopio elettrico a doppio effetto destinato alle scosse sussultorie. Dopo effettuato questo collegamento, lo scatto della grande velocità avvenne nel sismometrografo assai più spesso di prima, e precisamente ogni qual volta funzionasse uno qualunque dei suddetti sismoscopî, sia per scossette locali, sia per movimenti frequentissimi provenienti da qualche vicina provincia del Regno e segnatamente quelle di Roma, dell' Umbria e degli Abbruzzi, sia da alcune più lontane regioni, quali le Marche, la Toscana e persino la Lombardia, sia infine qualche volta anche per terremoti importanti avvenuti fuori d' Italia, per es. nella Dalmazia, Grecia, Serbia, Bulgaria ecc.

Lo scatto della grande velocità avvenne anche più frequentemente nel sismometrografo, dopo che agli anzidetti sismoscopî ne fu aggiunto altro ancor più sensibile, da me denominato *tremitoscopio* e del quale darò quanto prima una descrizione particolareggiata [1]). Esso è una specie di sismoscopio elettrico a quintuplo effetto, ma di facile e pronta rettifica, montato sopra una palla da cannone, la quale oscilla all' estremità superiore d' una verga d' acciaio infissa verticalmente nella base. La sensibilità di questo nuovo sismoscopio è tale che non di rado accade che il medesimo indichi delle scossette minime le quali non sono percettibilmente registrate nel mio sismometrografo, dotato d' un ingrandimento moderato, e nemmeno dal microsismo-

1) Questo nuovo sismoscopio ha figurato nella Mostra d' apparecchi sismici di Brescia in occasione del 1.° Congresso della Società Sismologica Italiana, tenutosi ai primi di settembre del 1902.

grafo *Vicentini* i cui stili presentano una moltiplicazione tante volte più grande. Ecco dunque che per la maggioranza delle scosse registrate all'Osservatorio di Rocca Papa, è stato provveduto a che la zona del sismometrografo entri in grande velocità proprio ai primissimi tremiti del suolo e spesso anche avanti che gli stili dello strumento si muovano percettibilmente.

4. Ma si dirà che lo scatto della grande velocità non può essere assicurato per terremoti di più lontana provenienza, per i quali diventano impotenti i sismoscopî sopra menzionati. Ciò è perfettamente vero, ma io rispondo che non sarà difficile ideare altri sismoscopî ancor più delicati, capaci d'indicare l'arrivo d'onde sismiche provenienti da distanze perfino di migliaia di chilometri. Anzi, a tal proposito, ho già intrapreso delle esperienze le quali mi danno buon affidamento che lo scopo sarà quanto prima raggiunto, tanto più se si pensi che non è mancato fin qui qualche terremoto lontano che abbia fatto funzionare anche taluni tra gli svariati sismoscopî esistenti in qualche Osservatorio italiano. Valga come esempio il famoso terremoto dell'India del 12 giugno 1897 che fu non soltanto indicato da sismoscopî, e certo non de' più sensibili, ma perfino avvertito dai sensi dell'uomo in taluni punti d'Italia [1]).

I nuovi sismoscopî, intorno ai quali sto lavorando, a differenza della maggior parte di quelli attualmente in uso, si fondano sul principio del punto *fermo* o *stazionario*, analogamente a quanto ha già fatto il Grablovitz per il suo sismoscopio a *massa stazionaria* [2]), salvo che io intendo di adoperare grandi masse, paragonabili a quelle stesse che si adottano per i moderni sismografi, e rinuncio a scindere il movimento in più componenti, come ora dirò.

[1]) G. Agamennone, *Il terremoto dell'India del 12 giugno 1897*. Boll. della Soc. Sism. Ital., Vol. IV, 1898-99, pag. 33.

[2]) G. Grablovitz, *Descrizione di un sismoscopio elettrico a massa stazionaria*. Ann. dell'Uff. Centr. Met. e Geod. Ital. Ser. 2.ª, vol. XII, Parte 1.ª, 1890, pag. 207.

Uno di siffatti sismoscopî, impiantato alla meglio verso la fine di luglio di quest' anno all' Osservatorio di Rocca di Papa, si componeva d'una massa di piombo di 200 Kg. di forma cubica e già servita ad altro uso, sospesa a quattro fili di ferro paralleli tra loro ed egualmente lunghi, pendenti dall' estremità superiore della colonna centrale del pilastro sismico. Al di sopra della massa, e precisamente nel mezzo dei fili di sospensione, si trovava una lunga e leggera leva verticale, il cui braccio corto era collegato alla massa stessa, mentre il punto di rotazione era fissato alla colonna. L' estremità superiore del braccio lungo, munito d' un filo di platino, era portata, mediante viti di rettifica, nel mezzo d' un forellino il quale era praticato in una lastrina pure di platino e fissata ugualmente alla colonna. Tenuto conto che la lunghezza del pendolo era di quattro metri e che la moltiplicazione della leva era d' una sessantina di volte, e di più che mentre la massa era di 200 Kg. la leva era costituita d' un leggerissimo e flessibilissimo tubicino di vetro del peso complessivo di pochi grammi, si capisce di quale alto grado di sensibilità fosse suscettibile il nuovo sismoscopio. Basti dire che il centramento dell' estremità superiore della leva entro l' apposito forellino era di momentanea durata, specialmente per cause termiche; e ciò ha dimostrato all' evidenza come le variazioni diurne della temperatura non solo abbiano influenza sui muri perimetrici ed anche interni dell' Osservatorio, ma perfino sul pilastro sismico che pur dai medesimi è completamente distaccato. Di più, in occasione delle così dette ***burrasche barosismiche***, la massa del sismoscopio si manteneva in sensibilissima oscillazione al pari di quella d' un vero ***tromometro,*** ed in seguito a ciò l' estremità superiore della leva amplificatrice veniva ad urtare frequentemente contro il bordo interno del forellino. Ne veniva per conseguenza che questo nuovo sismoscopio non era affatto adoperabile, a causa appunto



della sua esagerata sensibilità, ed infatti non si potè mantenere in azione neppure durante una sola notte.

5. Stando così le cose, pensai allora se non si potesse evitare questo grave inconveniente col rendere mobile lo stesso forellino, anzichè tenerlo fisso alla colonna. A tal fine pensai di biforcare il braccio lungo della leva amplificatrice, in modo che fosse costituito di due tubicini di vetro leggerissimi e flessibilissimi a piccola distanza e paralleli tra loro, de' quali l' uno terminasse in alto con un piccolo cerchiellino di filo di platino e l' altro con un filo verticale dello stesso metallo, destinato a far contatto con il bordo interno del cerchiellino [1]. Appena messa in opera la nuova leva, si trovò subito che la medesima rispondeva bene allo scopo pel quale era stata ideata. In fatti, facendo oscillare debolmente la massa pendolare in quella misura appunto che si verifica in occasione dei così dette burrasche barosismiche, si trovò che il centramento si manteneva assai bene, poichè si spostavano quasi dalla stessa quantità tanto il filo di platino quanto il relativo cerchiellino. Una volta poi ottenuto il centramento, il medesimo si mantenne anche per molti giorni di seguito, e ciò stette a provare che erasi scongiurata anche la dannosa influenza della variazione diurna della temperatura sul nuovo sismoscopio, il quale non tardò ad indicare varie scossette, passate inosservate agli altri sismoscopî, per quanto già sensibilissimi. La sua delicatezza fu pure comprovata da ciò che fu posta in bella evidenza la perturbazione provocata nel terreno dal suono della campana grande del paese (del peso di circa 10 quintali) ad una distanza di quasi 200 metri dall' Osservatorio, mentre detta perturbazione era per l' innanzi appena riconoscibile negli

[1]) Naturalmente fu provveduto a che il periodo oscillatorio dei tubicini di vetro fosse alquanto diverso, per avere maggiore probabilità che i medesimi oscillassero al passaggio d'onde sismiche.

altri sismoscopî e non si era mai dato il caso che fosse stata osservata non solo nel mio sismometrografo, ma neppure nel microsismografo *Vicentini*, anche avendo cura di renderne liberi gli stili col distaccarli dalla zona affumicata sottostante.

Ora è in costruzione altro sismoscopio, pure a massa stazionaria, e fondato sullo stesso principio, il quale promette di riuscire ancor più sensibile del precedente sia per la maggiore entità della massa stessa, che si cercherà di portare a 1000 Kg. almeno e sarà fissata all' estremo superiore d'un grosso tubo di ferro infisso solidamente nel suolo, sia per la maggiore amplificazione (300 volte) che si otterrà coll' accoppiamento di due delicatissime leve verticali, poste l'una al di sopra dell' altra, ed i cui fulcri saranno collegati a terra. È con quest' ultimo sismoscopio che mi propongo appunto di mettere in evidenza i primi tremiti, dovuti alla propagazione dei terremoti lontani; e se questo intento, come voglio sperare, sarà ottenuto, ecco che lo scatto del meccanismo della grande velocità, commandato da questi nuovi delicatissimi sismoscopî, sarà assicurato per tutti i terremoti sia vicini che lontani [1]). E siccome a pari massa un sismoscopio del genere di quelli qui accennati è senza dubbio più sensibile d'un sismografo, se non altro per il fatto che vi è soppresso qualsiasi attrito all' estremità della leva amplificatrice, così rimane dimostrato, parmi, come lo scatto della grande velocità della zona di carta possa ottenersi in un sismometrografo, anche

[1]) Nei recentissimi terremoti d'origine lontana ed ancora sconosciuta, avvenuti il 22 agosto, 22 e 23 settembre e 6 ottobre 1902, ho visto con piacere che il nuovo sismoscopio a massa stazionaria di 200 Kg., di sopra descritto, è stato capace d'indicarli, facendo suonare il campanello d'allarme ad una fase non troppo avanzata del movimento sismico. Tutto ciò fa bene sperare per l'avvenire, dimostrando la possibilità di realizzare poco a poco il nostro desiderio, di far scattare cioè il meccanismo della grande velocità anche durante la fase preliminare de' terremoti lontani.



che i suoi s

ho pure

sismometro

sussidio d

care lo scatt

delle prime o

di sopra acc

per deflessioni

diurne della

stesso in occasione

di provocare il c

posteriore del pro

sull'asse stesso d

per tutta la lunghez

una laminetta sotti

più sottili d'orolo

presso la penna sc

in un sottile

all'asse di rotazione

con questa disposiz

che il filo di p

elettrico, non possa

considerevole sia

provocato o dalle

del genere di quelli qui

confronto d'un sismomet

la scindere il movimento in d

alcuna precauzione circ

che resta soppresso l'appa

d'un prezzo abbastanza

se la considerevole massa del

ferro fuso, sia costituita di p

comune, come io stesso

all'Osservatorio di Rocca di P

zioni proprie del pendolo piuttosto lente, o da deflessioni lentissime del medesimo, per effetto delle variazioni diurne della temperatura. Se adesso di faccia al filo di platino se ne faccia corrispondere, ad angolo retto, un altro portato da apposita asticina che si possa avvicinare od allontanare mediante una vite di rettifica, è chiaro come una volta regolata la distanza tra i due fili di platino, la medesima possa restare quasi inalterata per quanto il pendolo si ponga in oscillazione propria, o si defletta lentamente. Qualora però il suolo fosse percorso da onde sismiche piuttosto rapide, quali si hanno effettivamente nel principio di tutti i terremoti, sia locali, sia lontani, non può mancare che il movimento, già ingrandito agli estremi degli stili scriventi, non resti ancor più amplificato all' estremità libera delle striscioline d' acciaio, fissate agli stili, appunto presso la penna scrivente; e perciò è chiaro che si produrrà contatto tra i due fili di platino, mantenuti a piccolissima frazione di millimetro di distanza tra loro, e sarà così raggiunto lo scopo di provocare lo scatto della grande velocità [1]). Se poi si ammette che in occasione d' una scossa, l' estremità libera d' ogni laminetta d' acciaio possa oscillare più sensibilmente che non la penna scrivente, presso cui giace il suo punto stesso di sostegno, allora anche senza far uso di speciali e potenti sismoscopî, del genere di quelli sopra accennati, lo scatto del meccanismo, che soprassiede alla grande velocità, potrà essere assicurato anche qualche istante prima che le penne scriventi si muovano percettibilmente sulla zona di carta.

Non posso lasciare questo argomento senza porre in evidenza un altro non lieve vantaggio che deriva dalla modificazione apportata, ed è che le apposite asticine, de-

[1]) Nella pratica sarà bene che il periodo oscillatorio, piuttosto rapido, delle due laminette d' acciaio sia diverso, affinchè più facilmente si possa avere il contatto elettrico nell' una, o nell' altra, a seconda del ritmo diverso delle onde sismiche.



stinate a provocare il contatto elettrico, non venendo più, come per l'innanzi, ad urtare contro le estremità dei prolungamenti posteriori rigidi degli stili, ma limitandosi a toccare le sole laminette d'acciaio, estremamente leggiere e flessibili, non possono più percettibilmente alterare i movimenti della massa pendolare, sia che si tratti d'un primo contatto avvenuto nella fase preliminare, sia in eventuali scatti successivi del meccanismo della grande velocità. E nessuna sensibile perturbazione dello strumento sarà a temersi nel caso disgraziato, raro, ma non impossibile, che per la diminuita forza della batteria elettrica a ciò destinata, lo scatto del meccanismo della grande velocità venga completamente a mancare; poichè in tal caso le asticine, destinate al predetto scatto, rimanendo al lor posto, invece di sollevarsi, si limitano ad urtare, sull' asse stesso di rotazione degli stili, le sole laminette elastiche flessibilissime, delle quali è questione.

Un sismometrografo a doppia velocità, modificato in questo senso, ha figurato nell' Esposizione di strumenti sismici che si fece a Brescia dal 6 al 10 settembre 1902, in occasione del 1.° Congresso della Società sismologica italiana [1]).

[1]) Un' altra modificazione, apportata allo strumento, fu quella di aver rimpiazzata la sospensione unifilare con altra trifilare, in modo che gli stili scriventi fossero connessi con la massa pendolare mediante un corto ago d'acciaio sporgente dalla base superiore della massa e penetrante nelle due asole, costituenti il braccio corto delle leve amplificatrici. Un'ultima modificazione consistè nell'aver fissato tanto gli assi di rotazione di quest'ultime, quanto l'apparato registratore, sopra lo stesso cerchio di ferro da fissarsi solidamente al pilastro sismico, o ad un muro maestro, e destinato a racchiudere la massa pendolare, affinchè non abbia ad assumere movimenti troppo estesi in occasione di terremoti alquanto sensibili. Con quest' ultima disposizione lo strumento ha acquistato in semplicità ed è diventato ancor più facile ad essere installato.

P. Guido Alfani. — Su un nuovo sismoscopio.

Il chiaro Prof. Agamennone lamentava tempo fa, e con molta ragione, come, per essere andati dietro alla ricerca di strumenti atti allo studio dei terremoti lontani, si sia trascurata quella pei terremoti forti locali, così che al loro sopravvenire non abbiamo strumenti adeguati allo scopo.

È vero, sì, che si è lasciato troppo in disparte questo punto così interessante alla sismologia; ma pure si deve riconoscere che qualcosa, magari senza pensarvi, si è fatto, perchè mediante i microsismografi si è messo in evidenza quello che senza di essi non ci sarebbe nemmeno passato nell'idea, cioè che avanti la fase massima dei terremoti locali si hanno il più delle volte delle vibrazioni rapide debolissime, che coi sismografi antichi privi d'ingrandimenti passavano completamente inosservate; mentre il loro studio e la loro analisi ognun sa quanto sarebbero interessanti dal punto di vista fisico e matematico.

Ma per avere registrate in modo soddisfacente queste vibrazioni, è necessario dare alla zona tale velocità, che è ben difficile, per non dire impossibile, realizzarla colla pratica.

Il Prof. Cancani ha risoluto il problema in modo superiore ad ogni elogio pei terremoti lontani; ma per quelli



d'origine locale, dotati di ritmo sì rapido, credo sia egli il primo a concedere che lo sviluppo di 6 metri all'ora non sia sufficiente, e che, d'altra parte, ogni ulteriore sensibile aumento di velocità non sarebbe pratico.

Bisogna dunque ricorrere al sussidio d'un apparecchio sensibile a questi primi tremiti microscopici, e sicuro; cioè che sia pronto ad agire in ogni occasione. In una parola, è d'uopo ricorrere ad un sismoscopio.

Di sismoscopî, tutti sappiamo che v'è un numero di tipi quasi eccessivo, ciascuno coi suoi pregi e co'suoi difetti, e possono ridursi a due grandi classi, cioè meccanici ed elettrici.

In varî anni di vita d'osservatorio ho avuto fra mano quasi tutti i sismoscopî ritenuti per migliori, ed ho potuto così nella costruzione d'un nuovo apparecchio far tesoro delle cognizioni acquistate per esperienza, eliminando i difetti riscontrati anche nei più sensibili.

In oggi i migliori sismoscopi conosciuti sono, fra i meccanici quello del nostro P. Cecchi, e, fra gli elettrici, quello del Prof. Agamennone e del Prof. Cancani.

Sebbene quello del Cecchi renda ottimi servigi, perchè resta rarissimamamente inattivo in occasione di terremoti locali anche deboli (mentre restano inattivi contemporaneamente altri, di altri sistemi), ha però due gravi difetti: il primo, che, caduta una volta l'asticina, il sismoscopio resta fuori di servizio; il secondo, che l'apparecchio agisce solo a fase già inoltrata del movimento, quando i microsismografi registrano già sino da 15 e più secondi.

Quanto ai sismoscopî elettrici, la conclusione sta certo in loro favore, perchè sono sempre pronti ad agire per qualsiasi numero di volte consecutive; ma anche per essi è necessario rimediare ad alcuni inconvenienti che possono renderli inutili, o ne fanno essere troppo gravosa la manutenzione.

Il sismoscopio elettrico non ha in generale attriti da vincere, e l'escursione delle parti vibranti può esser ridotta ai minimi termini, il che lo pone subito in altissimo grado di sensibilità. Bisogna però ricordare che, per avere il passaggio della corrente, non basta il semplice contatto delle estremità vibranti, ma ci vuole sufficiente pressione, ed anche sufficiente durata. A questo si può rimediare aumentando la potenza elettrica con qualche elemento di più.

I sismoscopî Agamennone e Cancani hanno pregi indiscutibili, quali il dissincronismo delle varie parti, e un relativamente buon ingrandimento; ma anch'essi non sempre danno nel punto di contatto abbastanza pressione per lasciar passare la corrente, restando così talora inattivi; d'altra parte poi, passata una volta la corrente, per una lieve ma pur bastevole fusione del platino, o per qualche altra causa non ancora ben conosciuta, il circuito riman chiuso, e pone così il sismoscopio in condizioni sfavorevoli. Nè, per ovviare a questo difetto, gioverebbe costruire più rigide le parti vibranti, di maniera che la reazione elastica fosse sufficiente a vincere la forza adesiva fra i due contatti; perchè ciò nocerebbe alla sensibilità, la quale ha bisogno d'essere piuttosto accresciuta che diminuita.

Riassumendo, ecco i requisiti che mi sembrano necessarî e sufficienti perchè un sismoscopio risponda praticamente alle moderne richieste:

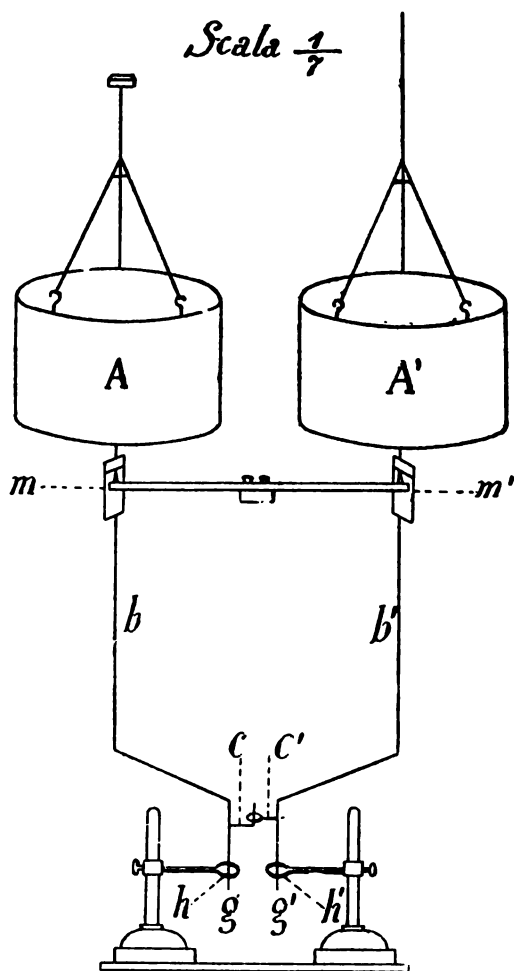
1.° Dissincronismo delle parti.
2.° Pressione sufficiente ai contatti.
3.° Ingrandimento del moto.
4.° Sensibilità grande ai vari generi d'onde.
5.° Insensibilità alle variazioni di temperatura.
5.° Prezzo non elevato.

Con questi criteri ho cercato di risolvere il problema costruendo un microsismoscopio, che è la prima parte di



tutto un sistema d'apparecchi che ho in mente per lo studio di terremoti locali.

Due pendoli, A, A' di varia lunghezza e con masse molto pesanti, governano due leve verticali simili a quelle



del microsismografo Vicentini, colla differenza però che ad un certo punto si ripiegano in guisa tale che un'appendice metallica c legata ad una di esse penetra in un forellino c' portato dall'altra. Nei punti m, m' si hanno

gli opportuni allacciamenti colla corrente. I prolungamenti g, g' penetrano, senza toccarli, negli anelli h, h' per impedire escursioni troppo ampie alle estremità delle leve.

I due bracci delle leve hanno diverso rapporto d'ingrandimento.

Mi sembra pertanto avere con questo apparecchio raggiunto lo scopo prefissomi, giacchè:

1.° Sussiste il dissincronismo fra le varie parti dello strumento, a causa della diversa lunghezaa dei pendoli, e del diverso ingrandimento delle due leve.

2.° Il contatto è sicuro per sufficiente pressione, in virtù del peso considerevole delle masse.

3.° Avviene il distacco fra i due contatti, per la stessa ragione.

4.° Si ha forte ingrandimento di moto.

5.° V'è sensibilità, almeno entro certi limiti, anche per le onde a lento periodo.

6.° Non vi hanno influenza sensibile le variazioni di temperatura.

7.° Il costo non è troppo elevato, raggiungendo appena le 100 lire.

È chiaro che in Italia abbiamo fatto un gran progresso adottando pendoli lunghissimi e pesanti, perchè il loro ritmo lento è molto dissincrono da quello rapidissimo del terremoto locale. Altro progresso abbiamo fatto, adottando i pendoli orizzontali a grande massa ed a registrazione meccanica, perchè il loro periodo strumentale, ancora più lento, è ancor più dissincrono da quello del terremoto locale. Ma non bisogna credere d'aver raggiunto la perfezione. I pendoli a lento periodo, siano verticali o orizzontali, hanno sempre un periodo proprio, il quale per le varie reazioni meccaniche viene a comparire nel tracciato, mescolato e composto con quello del vero terremoto, in maniera da non poter assolutamente ricavare nulla di sicuro.

D' altra parte, parlo specialmente dei pendoli orizzontali, per qual motivo debbono essi avere un periodo? Non per altro che per ottenere una posizione finale d'equilibrio stabile, una linea, per così dire, di fiducia. Tant'è vero, che nei pendoli orizzontali fotografici, privi d'ogni attrito, il periodo può senza gravi inconvenienti essere aumentato di molto.

Io pertanto proporrei d'ottenere l'aperiodicità assoluta, ponendo le due punte di sostegno dei pendoli orizzontali addirittura sulla verticale, e cercando d'ottenere il ritorno del pendolo sulla linea di fiducia mediante una gravità artificiale, cioè con un'attrazione magnetica, disponendo cioè a distanza conveniente un magnete, il quale produrrebbe il riporto dolce e lento della massa al punto fisso prestabilito.

Mi si obietterà che il magnete, producendo lo stesso effetto della gravità, darebbe anch'esso al pendolo un periodo; ma son d'opinione che collocandolo ad una distanza (da determinarsi sperimentalmente) che abbia appena forza sufficiente per influenzare il pendolo, si potrebbe ottenere l'effetto desiderato senza incontrare gl'inconvenienti temuti. In tal modo avremmo il massimo d'astaticità possibile per una data massa, e riflettendo che le vibrazioni del terremoto locale sono così violente e rapide, rispetto alla debole e lenta influenza attrattiva magnetica, questa potrebbe in pratica trascurarsi completamente, almeno nelle prime fasi, che sono, come si sa, le più importanti.

Se poi il pendolo venisse ad assumere in virtù del magnete un'oscillazione propria dotata di un certo ritmo, la verrebbe ad assumere, diciamo così, solo a cose finite. Ognuno sa che la durata del terremoto locale è assai breve, ed esperienze in proposito mi hanno confermato che per influenzare e porre in moto con un magnete una massa di molte diecine di kg. ci vuole un tempo assai lungo che cresce, com'è naturale, colla distanza alla quale si trova



il magnete stesso. Non sarà poi difficile, in base a questi concetti, ottenere che il magnete posto al disopra delle masse venga allontanato al sopravvenire d'una scossa, e ritorni a distanza utile solo dopo 40 o 50 o più secondi, per riportare il pendolo sulla linea di fiducia.

Insisto però su due punti:

1.° Che anche per terremoti locali è necessario un ingrandimento (e non troppo piccolo) per porre in evidenza i primi tremiti piccolissimi e rapidissimi.

2.° Che sono necessarie masse pesanti il più possibile, per avere il massimo d'inerzia e d'astaticità.



Pio Bettoni. — Il terremoto del 30 ottobre 1901.

Il 30 ottobre 1901 rimarrà memorando per Salò e per non pochi dei paesi posti a occidente della sponda bresciana del Garda.

Erano le 15^h, 49^m, 56^s, secondo gli orologi dell'osservatorio, quando un rombo fragoroso, somigliante a forte vento sotterraneo, fu annunziatore d'uno de' più violenti terremoti, che, negli ultimi secoli, abbiano scosso una parte cospicua della regione benacense.

La popolazione che, per la massima parte, trovavasi raccolta nelle abitazioni, nei negozi, nelle officine, nelle scuole, fuggì spaventata, riversandosi nelle vie, nelle piazze, e nell'aperta campagna.

Prescindendo anche dalle indicazioni degli apparecchi sismografici, tutti sono concordi nell'affermare che il movimento iniziale fu indubbiamente sussultorio, e durò da due a tre secondi. All'urto verticale succedette un terribile scuotimento ondulatorio, che durò altri 5 secondi.

Trovandomi io, in quel momento, in una sala del palazzo municipale, e avendo, fino dal primo istante, in cui i miei sensi furono colpiti dalla romba sismica, potuto farmi un'idea chiara e precisa della natura del fenomeno, riparatomi tra i vani di una finestra, vidi i tetti delle case, che mi stavano di fronte, sobbalzare e quasi direi

danzare furiosamente, come in preda a convulsioni spasmodiche.

L'urto giunse improvviso: ed è molto dubbio che sia stato preceduto, per quanto mi è dato argomentare da numerosissime informazioni, che mi sono affrettato a raccogliere, da un ben definito periodo di agitazione dei più delicati apparecchi.

Accennerò soltanto che alcune persone m'hanno fatta testimonianza d'avere, poche notti prima del terremoto, avvertita qualche leggerissima scossa.

Ma poichè dagli strumenti dell'osservatorio non fu segnalata, e non è lontano da ogni probabilità che il fatto si debba ascrivere a cause d'altra natura, non aventi alcun rapporto col movimento tellurico, così mi limito a far menzione della notizia, senza attribuirle l'importanza, che, accertata l'origine, potrebbe acquistare nell'interesse della scienza.

De' fenomeni di varia forma e natura, che da parecchi cittadini e da me sarebbero stati prima e dopo il terremoto osservati, discorro diffusamente nello studio, cui ho posto mano, per onorifico incarico di S. E. il Ministro d'agricoltura.

Per ora basterà far cenno che, dalle 14^h fino alle 16^h del 30 ottobre, il cielo conservò un aspetto prevalentemente caliginoso, e pochi momenti prima del terremoto quasi temporalesco; ed ho notato il progressivo accentuarsi di una rapida depressione barometrica.

Gli effetti più cospicui dello scuotimento a Salò e nei paesi compresi nella zona mesosismica, nei quali appunto l'impulso sotterraneo ha spiegata la massima sua intensità, sono rappresentati dalla strage di fumajuoli, dalla caduta di soffitti, di cornicioni, di croci e di palle dalle chiese, dalla rovina di qualche cupola di campanile, di qualche parte di fabbricati di antica e difettosa costruzione, e so-



pratutto dalla rinnovazione di vecchie e dalla apertura di nuove fenditure, quasi sempre verticali, nelle case. A Salò poi, lungo alcuni tratti della spiaggia lacuale, si osservò la sconnessione e l'abbassamento di qualche giardinetto e terrazzino, comunemente chiamati porti, e, nel suolo, in qualche località, si determinarono fratture, la cui larghezza massima fu di pochi centimetri.

Numerose e alcune anche di notevole energia furono le repliche, che si verificarono specialmente nei giorni immediatamente successivi alla scossa principale; abbastanza frequenti i rumori o rombi isolati.

Il periodo sismico, iniziato bruscamente con un movimento eccezionalmente gagliardo, andò a grado a grado diminuendo di intensità e spegnendosi, dopo aver rivelato alcune fasi di mediocre recrudescenza, di cui si ebbero non dubbie manifestazioni il 5, l'8 novembre 1901 e il 9 gennajo di quest' anno.

La sua durata fu di 102 giorni, in cui si ebbero complessivamente 38 scosse, la massima parte delle quali fu avvertita da quasi tutti, da molti, o da alcuni; solo poche vennero segnalate esclusivamente dagli apparecchi registratori.

Nella credenza popolare, è, purtroppo! radicata ancora l'idea che i più forti terremoti si ripetano dopo 24 ore e anche dopo 8 giorni.

E ciò ha servito ad accrescere la preoccupazione e lo sgomento di moltissimi, i quali, prestando facile orecchio a insani presagi, ed a sconsigliate notizie, si videro abbandonare, nel pomeriggio del giorno 7 novembre, i negozi e le officine e spandersi per la campagna e sui colli, che cingono la città.

Lo studio monografico precipuamente analitico, a cui mi sono accinto, e che, fra non molto, potrà essere pubblicato, è necessariamente imperfetto; perocchè, privo del sussidio di collaboratori, mi fu d' uopo raccogliere, da solo,

gente copia di dati e di notizie, vagliarli e coordinarli, con critico intendimento, visitare i luoghi percossi con maggior violenza dal terremoto; e attingere ad una straordinaria quantità di fonti diverse e talvolta contradditorie il cenno e l'informazione che, diligentemente sceverati, potessero comunque giovare a rendere meno incompleta l'indagine scientifica del fenomeno.

Quanto all'ordine seguito nello svolgimento del lavoro, che mi lusingo possa essere, in seguito, da me o da altri, sotto ogni rapporto, accresciuto e migliorato, dirò ora brevemente.

Ho diviso la trattazione in sei parti. Nella prima sono contenuti alcuni cenni sulle condizioni topografiche e geologiche dei paesi posti nella zona sismica centrale.

Nella seconda è fatta particolareggiata menzione dei fenomeni precursori.

La terza offre una diligente narrazione della prima scossa, che di tutte le successive, senza paragone alcuno, fu la più gagliarda; e poscia un cenno alquanto diffuso delle repliche numerose. E, discorrendo di esse, non tralascio di indicare, mediante opportuni confronti col movimento iniziale, se, a mio avviso, si possano tutte considerare generate da un unico centro di scuotimento, e se quest'ultimo abbia per avventura accennato o meno a spostarsi, come si è verificato in molti dei più violenti terremoti.

Nella quarta segue la descrizione dettagliata degli effetti cagionati negli edifizi e nel suolo.

La quinta è riservata alla cronistoria sismica di questa Riviera, cronistoria che è frutto di accurate ricerche e rappresenta, sia detto senza veruna presunzione, ma solo per debito di verità, la più copiosa raccolta di notizie, fin ora pubblicate, sui terremoti, che dal 3.° secolo dell'èra volgare fino ai giorni nostri, scossero, con varia vicenda, le amene sponde dell'incomparabile Benaco.



La sesta, la quale può considerarsi quasi un commento della quinta, è rivolta a rappresentare il grado di attività endogena della regione benacense, splendido, ma fino a pochi lustri addietro pressochè inesplorato teatro dei più importanti fenomeni geodinamici.

La regione del *sicut mare Benacum* rappresenta, anche a mio avviso, una vera unità tectonica, mentre sismologicamente offre i caratteri di una fisionomia sua propria.

Da una serie di diligenti e numerose indagini sono stato indotto a modificare un' opinione per molti anni accettata e sostenuta ed a riconoscere che l' intensità dell' area sismica, che è costituita dal distretto benacense, si collega con rapporti sempre più evidenti coi principali passi stratigrafici, a grado a grado stabiliti, mercè il progresso delle ricerche sismologiche; dimodochè l' idea enunciata dal compianto prof. Michele Stefano de Rossi, della rispondenza cioè delle aree sismiche alle linee di frattura, venne acquistando sempre maggior precisione per coincidenze certo non accidentali.

E queste linee, formatesi in un' epoca geologicamente non antica e fors' anche contemporanea al primo apparire dell' uomo sulla faccia del globo, che limitano a oriente la regione del Garda, sono appunto assai bene rappresentate dalle aree sismiche.

Con felice concetto, che dalle moderne dottrine sulla costituzione della crosta terrestre ricevette maggior lume, lo Stoppani paragonò ad una breccia la crosta del minuscolo nostro pianeta.

Essendo poi le fratture, onde essa è in mille parti rotta e divisa, la sede naturale e anche il veicolo di propagazione di manifestazioni endogene, il sismologo è indotto a considerare i terremoti come il resultato finale di quei fenomeni, da cui trasse origine lo schema dell' orografia attuale.

Notevole è il numero dei centri sismici isolati e indipendenti, come viene dimostrato dalle pregevoli carte del Mercalli, del Taramelli e del Baratta.

Da quest' ultime poi è facile argomentare come non vi sia quasi alcuna parte della Penisola, la quale possa dirsi interamente risparmiata da commozioni telluriche e appare eziandio come, col volgere dei secoli, l'attività sismica siasi singolarmente spiegata in molti punti sparsi qua e là, senza una legge fin ora conosciuta.

Il distretto sismico benacense, nelle cui manifestazioni vuolsi per avventura ricercare l'anello di congiunzione fra l'attività sismica della Lombardia e del Veneto, è delimitato a oriente dall' Adige e ad occidente dal Chiese [1]).

In esso risiedono vari centri di scuotimento, che possono essere annoverati fra i più noti della Penisola; e alcuni dei medesimi, quali sarebbero appunto specialmente quelli di Malcesine e dell' Assenza, hanno generato un numero considerevole di terremoti corocentrici; mentre altri invece sogliono dar origine a parossismi, che agitano le due opposte sponde lacuali.

Dallo studio comparativo delle storie, cataloghi e monografie sismiche delle varie regioni si argomenta che la sismicità secolare dei singoli distretti non è costante, ma varia, in modo diverso, in distretti differenti limitrofi gli uni agli altri; e resulta inoltre che i *massimi sismici* non sono contemporanei nei distretti medesimi; dal che si trae la conclusione che i terremoti benacensi non sono dovuti ad una causa generale, quale sarebbe il corrugamento orogenetico conseguente al lento raffreddamento della crosta terrestre, ma, nella grandissima maggioranza dei casi, vogliönsi ascrivere a cause locali, e fors' anche fino ad un certo punto indipendenti fra di loro.

Ho detto nella massima parte, perocchè mi parrebbe

[1]) Mario Baratta — *I terremoti d' Italia.*



troppo ardita o fors' anche erronea l'affermazione, che fosse intesa a comprendere, nell' ultima categoria testè ricordata, tutti i singoli terremoti, che dalle sponde del Garda si propagarono talvolta su aree straordinariamente estese e fino a punti lontanisimi dal centro di irradiazione, escludendo per tal guisa qualunque specie di terremoti esocentrici, e anche di terremoti dipendenti talora da un complesso di cause di varia natura, che la scienza non è ancora riuscita a indagare.

Raccogliendo l' attenzione sulle date dei terremoti che urtarono, con maggior violenza, la regione del Benaco, è facile scorgere come essi siano quasi sempre fra loro avvicinati a piccoli gruppi di due o tre e più di rado di un numero maggiore, con intervalli relativamente brevi, in maniera da determinare una specie di *scarica sismica*, alla quale succede poscia un lungo riposo, talvolta secolare.

La cronistoria sismica della riviera salodiana ne somministra la prova.

Nel III° secolo dell' èra volgare è manifesto l' avvicinamento del gruppo, che abbraccia gli anni dal 245 al 254, in cui avvennero violentissimi terremoti.

Poi abbiamo un lunghissimo intervallo di riposo, che dura fino al secolo XI°, nel quale è particolarmente degno di considerazione il periodo 1060-1064.

Nel XII° secolo altri gruppi di straordinaria attività endogena sono quelli circoscritti dagli anni 1117-1118-1125 il primo, 1183-1197 il secondo.

Nel XIII° notevole è il gruppo 1295-1298.

Nel XIV° è singolarmente degna di considerazione la serie di terremoti, onde sono contraddistinti gli anni 1346-1347-1348.

Nel XV° secolo vuol essere, in modo particolare, ricordato il gruppo 1402-1403, cui successivamente tien dietro il 1445-1448.

Altra importantissima serie, da cui appare contrassegnata l' attività sismica di questo secolo, è quella che ab-

braccia gli anni 1457-1465-1471, seguita dal periodo, che forma il gruppo 1487-1492.

Sopratutto poi la 1.ª metà del secolo XVI° dimostra uno straordinario risveglio, non solo nella regione benacense, ma in quasi tutta Italia, delle segrete energie telluriche.

I gruppi 1501-1504-1505 e 1511-1512-1514-1515 ne offrono una non dubbia testimonianza.

Dal 1540 al 1591 ha luogo un lungo intervallo di tregua, che viene rotta dalla serie di terremoti, i quali negli anni 1591-1593 scossero le sponde del Benaco.

Il secolo XVII° presenta due gruppi distinti, aventi press' a poco uguale durata; e cioè l'uno nel primo e l'altro nell' ultimo quarto di secolo.

Il primo incomincia nel 1601 e si chiude nel 1615; ed il secondo ha principio nel 1683 e termina nel 1695.

Il XVIII° secolo si inizia con una ripresa dell'intensità sismica, la quale raggiunge la fase massima nei primi mesi del 1703. A questo periodo succede una tregua, che si protrae fino alla 2.ª metà di detto secolo, nella quale il risveglio dell' attività geodinamica si accentua, come lo attestano i gruppi circoscritti dagli anni 1755-1756, 1781-1783-1784, e 1794-1796-1799.

È in ispecial modo meritevole di considerazione e di studio l' incremento delle energie endogene, rivelatosi nel secolo XIX°.

Vari sono i periodi, o per dir meglio, i gruppi di periodi sismici, che seguirono a breve distanza gli uni dagli altri.

Tra i principali ricorderò il gruppo 1809-1810-1811-1812, poi il gruppo 1832-1833-1834-1836 e quindi quello che ebbe inizio il 1851 e termine nel 1859.

Da quest' anno a tutto il 1865 si verifica un intervallo di riposo: ma, nel 1866-1867-1868, assistiamo a un vigoroso ridestarsi dell' attività sismica, di cui fu particolarmente teatro la regione del M. Baldo.

Terremoti di tenue o mediocre intensità avvennero poscia nella Riviera fino al 1891: quest'anno segna però una fase di recrudescenza delle manifestazioni dell'attività tellurica, la quale si accentua ancor più nel gennaio del 1892.

Il 1893 passa quasi inosservato. Si ha invece un non trascurabile rinforzo nel 1894 e nel 1895, quasi si estingue nel 1896.

Il 1897-1898, il 1899 e i primi mesi del 1900 annunziano una nuova fase di mediocre attività, che poscia accenna a indebolirsi e quasi direi a spegnersi, fino a che esplode, con straordinaria violenza, il 30 ottobre 1901, raggiungendo uno dei massimi sismici più formidabili, che ricordi la storia della Riviera, che da Salò prende il nome.

Parmi quì opportuno osservare che i periodi sismici propriamente detti, da non confondersi con quelli costituiti da una serie di gruppi di terremoti, sono ordinariamente brevi nella regione del Benaco e contraddistinti da un solo *massimo* incipiente.

E non sarà certo privo di interesse indagare se la scossa principale sia o meno preceduta da scosse più leggere, che presentino caratteri ben distinti da quelli di scuotimenti isolati o sporadici, in guisa che si possano considerare, direi quasi, come preparatorie; nel qual caso ci sarebbero somministrati preziosi elementi per il presagio dell'urto più gagliardo. Le ricerche, che, sopratutto negli ultimi 30 anni, vennero intraprese su terremoti antichi, nella maggior parte dei distretti sismici d'Italia, e lo studio critico e particolareggiato di tutte le scosse di non trascurabile intensità valsero a promuovere la scoperta e la identificazione dei centri di scuotimento, da cui apparisce manifesta la relazione che esiste tra i fenomeni di ordine sismico e la speciale costituzione geologica di una determinata regione.

E, per mezzo di tali ricerche, noi siamo pure condotti a conoscere, come io ho cercato di dimostrare per la Riviera salodiana, l'abito sismico di un'area ben delimitata.

Questo moderno concetto, formulato dal Serpieri, rappresenta il resultato finale degli studi, in ordine alla classificazione dei fenomeni avvenuti, durante un lunghissimo periodo di tempo, in un medesimo luogo, in tanti gruppi fra loro distinti per forme, aventi caratteri particolari.

E in vero, accertata la remota esistenza di un secreto focolare, non potrà riuscire troppo malagevole tracciare le fasi ed i periodi di attività, che contraddistinguono la sua fisionomia da quella di altri centri o radianti sismici.

E allorchè, col sussidio di copiosa serie di osservazioni e di fatti, potremo stabilire che terremoti somigliantissimi, sopratutto quanto al modo di propagarsi, si rinnovano con gli stessi caratteri specifici, in un medesimo luogo, sarà dato argomentare che essi traggono la loro origine da fissi e determinati focolari.

A determinare il grado di sismicità della regione, cui sono particolarmente rivolti i miei studi, mi parvero opportune alcune indagini, le quali sono intese a stabilire:

1.° La classificazione dei terremoti benacensi;

2.° La loro distribuzione, secondo i mesi e le stagioni dell'anno;

3.° La maggiore o minore loro frequenza, secondo le ore diurne.

Per quanto riguarda la classificazione ho adottato la seguente scala sismica, (cui, per più ragioni, che qui è superfluo indicare, vuol attribuirsi un valore puramente relativo) secondo la quale i terremoti appajono divisi in nove categorie, e cioè: terremoti *disastrosi*, *rovinosi*, *fortissimi*, *molto forti*, *forti*, *mediocri*, *sensibili*, *leggeri*, *leggerissimi*.



E l' esame, che ho istituito sul catalogo da me compilato, ha offerto i seguenti risultati:

1. Terremoti disastrosi		nessuno
2. » rovinosi (e cioè che abbiano cagionato la rovina di alcuni fabbricati, o anche soltanto di porzioni di fabbricati)	. . . .	10
3. Terremoti fortissimi	. . . .	26
4. » molto forti	. . . .	28
5. » forti	. . . .	47
6. » mediocri	. . . .	52
7. » sensibili	. . . .	26
8. » leggeri	. . . .	35
9. » leggerissimi	. . . .	14

Da questi dati resulta troppo evidente la sproporzione fra i terremoti più leggeri e quelli più forti, i quali ultimi appajono, ma certo non sono, più numerosi dei primi. E la spiegazione sta in ciò che soltanto da pochi lustri vengono sistematicamente osservati i fenomeni sismici di questa interessantissima regione; mentre, nei tempi trascorsi, tanto gli storici che i cronisti si limitavano a far menzione di quei terremoti che più vivamente svegliassero l' attenzione o suscitassero lo sgomento delle popolazioni, e deve anche cercarsi nel fatto che l' osservatorio, che da 22 anni io reggo, fu quasi interamente sprovvisto, fino al passato anno, di delicati apparecchi all' uopo necessari.

Passando a considerare la distribuzione dei terremoti benacensi, secondo i mesi e le stagioni dell' anno, ho ottenuto questi dati:

Mese di	gennaio	26	Mese di	luglio	15
»	febbraio	21	»	agosto	20
»	marzo	22	»	settembre	9
»	aprile	20	»	ottobre	13
»	maggio	11	»	novembre	18
»	giugno	19	»	dicembre	24
Senza che sia determinato il mese					20

Secondo poi le stagioni i terremoti sarebbero così ripartiti:

Inverno	N. 71
Primavera	» 53
Estate	» 54
Autunno	» 40

Questi dati si riferiscono a quei terremoti, di cui si conosce almeno il mese in cui avvennero.

I mesi, in cui si verificò il maggior numero di terremoti, sono il gennaio, l'aprile, il giugno e il dicembre.

Il *gennaio* ha il primato numerico su tutti gli altri mesi; e un fatto degno di nota è anche questo che quasi una metà dei più violenti terremoti avvennero in gennaio.

L' *aprile*, il *giugno* e il *dicembre* hanno press' a poco lo stesso numero di terremoti di maggiore intensità.

Il *febbraio* e il *marzo* sono i mesi, in cui meno vigorose si rivelarono le manifestazioni dell' attività sismica.

Volli anche investigare in quali ore e in quali parti del giorno si fosse verificato il maggior numero di terremoti, mosso unicamente dal desiderio di determinare un fatto, senza volere dal medesimo ricavare alcuna deduzione.

Debbo inoltre osservare che dei 238 terremoti, a cominciare dal 243 dell' éra volgare, da me presi in esame, appena di un centinajo si conosce l' ora in cui avvennero.

Rappresentando quindi con *100* il numero totale degli accennati terremoti, e ripartendo i medesimi, secondo la comune distinzione, nelle quattro parti del giorno, ottenni i seguenti dati, che fedelmente trascrivo.

Terremoti avvenuti	nelle ore di mattina . .	36
»	nelle ore di giorno . .	34
»	nelle ore di sera . . .	16
»	nelle ore di notte . . .	14

Da questo specchietto appare una straordinaria differenza sopratutto fra i terremoti avvenuti nelle ore mattutine, in confronto di quelli verificatesi nelle ore notturne, e si rivela inoltre manifesta la progressiva diminuzione, procedendo dal mattino alla notte. Brusco, in ispecial modo, è il salto, passando dalle ore diurne a quelle vespertine.

Tale fatto, che potrebbe fors' anche essere non puramente accidentale, parmi possa richiamare l' attenzione degli studiosi, allo scopo di indagare se si riscontri o meno nei terremoti di altre regioni.

Queste poche notizie, attinte dalla cronistoria sismica da me compilata, valgono a dimostrare che, in ogni tempo, di cui rimanga menzione in pubblici o privati documenti, le sponde del Benaco furono scosse da convulsioni telluriche.

Che se noi spingiamo l' indagine alle età più remote, la geologia ne insegna che, prescindendo dai sollevamenti delle epoche mesosoiche, la regione gardense venne specialmente agitata in tre grandi periodi sismici: il 1.° verso la fine del miocene, il 2.° presso la fine del pliocene, e il 3.° verso il termine dell' epoca glaciale.

Al primo si ascriverebbe il sollevamento del Monte Baldo, e quindi l' abbozzo e lo schema generale del Garda.

Del secondo ci rende testimonianza il colle di S. Bartolomeo, sorgente a nord di Salò, sul quale troviamo il pliocene fino al livello di oltre 500 metri dal mare. Una poi delle più importanti conseguenze di questo periodo fu l'apertura di valli longitudinali, le quali resero possibile il riversamento dei materiali paleozoici.

L'ultimo periodo sismico, che, secondo lo Stoppani, avrebbe determinato l'abbassamento delle morene del Garda, sarebbe attestato dal villafranchiano del colle di Castenedolo, inclinato e fratturato, e, in generale, dagli spostamenti della serie quaternaria della pianura a Ciliverghe, a Bedizzole e a Capriano.

Nè vorrò tacere di quegli scoscendimenti, i quali hanno senza dubbio contribuito, come opina il Taramelli, a imprimere un carattere particolare specialmente al tratto della sponda lacuale, che da Riva va fino a Gargnano, scoscendimenti che si sarebbero verificati là appunto dove la sponda scende a picco, con tracce evidenti di fresche rotture, e dove manca per lo contrario ogni traccia di arrotondamento glaciale.

Quantunque in essi si debba precipuamente riconoscere l'effetto cumulativo delle precedenti glaciazioni e dell' intestino lavorio delle acque, parmi che non si possa escludere l'azione di lunghi periodi dl straordinaria intensità sismica, avvenuti in un' epoca post-glaciale, durante la quale sarebbe stata scossa anche la ingente massa del Baldo.

Sarebbe poi utile istituire capi saldi, su varie rupi del lago, per la osservazione di fenomeni bradisismici, cioè di quelle lente oscillazioni secolari inavvertite, cui si deve in gran parte attribuire l'assestamento di masse rocciose a sempre più stabili condizioni di equilibrio; perocchè, quantunque non si posseggano prove decisive, le tracce di antichi litorali lacustri, che si scorgono sulla majolica del dosso di Su, a circa 80 m. dal pelo dell' acqua



e sul calcare bianco di Bine, a circa 10 m., avvalorerebbero l'ipotesi di un progressivo innalzamento della rupe, ipotesi che acquista maggiore probabilità, se si osservano i ripidi fianchi di Oresel e di Corlór, dove l'aspetto generale della regione, come nota il prof. Arturo Cozzaglio, è tale da rendere manifesta la condizione di una grande instabilità.

Quantunque rapidi e manchevoli siano i cenni che ho somministrati, apparisce però non dubbia, sembrami, da essi la singolare importanza dell' osservatorio sismico di Salò, al quale ho dedicato, con intelletto d' amore, le mie sollecitudini, animato dal desiderio e mosso dal fine di recare un modesto, ma non ispregevole contributo all' incremento di quelle ricerche, da cui tanta copia di scoperte si ripromette la scienza e tanta copia di benefici spera ed aspetta l' umano consorzio.

Mi cade poi qui in acconcio aggiungere alcune brevissime notizie intorno al fenomeno delle sesse, di cui più di una volta ebbi ad osservare la coincidenza o la concomitanza con movimenti sismici, concomitanza, che si è appunto verificata anche nel terremoto del 30 ottobre del passato anno.

Debbo però affermare che da studi e da ricerche recenti sono stato indotto a modificare un' antica opinione, condivisa eziandio da valenti cultori della fisica terrestre, per ciò che riguarda la genesi del fenomeno testè ricordato.

La sessa si può definire un movimento ritmico di oscillazione o di bilanciamento delle acque del lago, che ha luogo sotto l' influenza di azioni in gran parte ora determinate, e talora senza che la superficie del lago sia agitata dal vento.

Cotesto movimento oscillatorio, a guisa di pendolo, che sul Benaco fa ordinariamente variare il livello del pelo dell'acqua di pochi centimetri, più di rado di parecchi, e solo qualche volta di alcuni *decimetri* cessa, col cessare della causa che lo produce.

Benchè non si possa disconoscere che, in seno all'atmosfera, esistono sempre movimenti, i quali, per la loro natura, sfuggono alla registrazione dei nostri barografi e che bastano a determinare le più leggere oscillazioni della superficie incostante del lago, dopo un diligente esame di numerosa serie di dati e di diagrammi, fui tratto ad argomentare che, nelle variazioni e rapide e locali della pressione atmosferica, risieda certo la principale delle cause capaci di generare le maggiori sesse, che si osservano nel bacino del Garda.

Ho detto la principale e non l'unica: perocchè quantunque le indagini intorno alla coincidenza delle grandi sesse storiche del Lemano, e anche delle più cospicue sesse del Benaco coi terremoti abbiano dato fin ora resultati negativi, mi pare troppo arrischiato escludere, in modo assoluto, il concorso di altre cause, fra le quali vogliono essere specialmente ricordate quelle che strettamente si connettono con fatti di natura endogena.

Forse, se è lecito proporre una congettura, nello svolgimento del fenomeno delle sesse, che è quasi sempre preceduto da notevoli depressioni della colonna barometrica, si può ravvisare una condizione favorevole alla manifestazione sismica, la quale è appunto talvolta il resultato di azioni molteplici.

Ed è anche sotto questo rapporto che lo studio delle sesse schiude un vasto campo di investigazioni, le quali potranno per avventura diffondere maggior luce e contribuire ad agevolare la soluzione dell'arduo problema.

Fino dal settembre del 1899, mercè l'interessamento degli illustri professori Pietro Tacchini e Ciro Chistoni,



a me veniva dato di iniziare a Salò una serie regolare di osservazioni limnimetriche.

L'apparecchio registratore, che è un mareografo riformato per cura del prof. Chistoni, fu concesso dalla benemerita Società di fisica italiana. Il locale all'uopo necessario venne offerto dal Municipio di Salò. Alle spese di impianto e di adattamento provvidero il Ministero dei Lavori pubblici e il R. Ufficio centrale di meteorologia e geodinamica.

Ormai lo strumento, segnatamente dopo le modificazioni apportatevi, funziona in modo soddisfacente ed offre interessanti serie di diagrammi, di cui la R. Accademia di Modena si è assunta la pubblicazione, ed un saggio dei quali ho presentato anche a questo Ateneo [1]), che degli studi sismologici è fervido e benemerito fautore.

Dalle intraprese ricerche e dai dati fin'ora raccolti si ottennero i seguenti resultati, da cui scaturiscono alcune probabili conclusioni; resultati e conclusioni che brevemente io accenno:

1. Il numero complessivo delle sesse registrate dal 15 settembre del 1899 al 31 agosto del 1902 è di 155.

2. Il numero medio fu quindi di quasi 5 al mese.

I mesi, in cui si ebbe il maggior numero e anche la maggior ampiezza di sesse, sono il luglio e l'agosto: il minor numero si verificò in novembre e dicembre.

3. Le più grandi delle sesse registrate, nel ricordato periodo di tempo, ebbero luogo il 31 agosto 1901 e il 20 agosto 1902, raggiungendo rispettivamente l'altezza di centimetri 25 e di centim. 16. La massima però delle sesse, che io ebbi la ventura di osservare, verificossi il 5 maggio del 1887, in cui toccò l'altezza di circa 45 centimetri.

4. Molto variabile è la loro durata, siccome quella che da un minimo di 7 sale ad un massimo di 30 minuti. Il

[1]) Ateneo di Brescia.

fenomeno poi presenta i caratteri di maggiore ampiezza e di maggior durata, quando il cielo è ingombrato da nubi gravide di pioggia e quando il tempo, benchè abbastanza sereno, è prossimo a mutarsi e a dar luogo ad una forte perturbazione.

5. L'ampiezza delle sesse non ha relazioni necessarie e costanti con le variazioni generali, ma piuttosto, come ho accennato, con le variazioni locali dell'altezza barometrica.

Avuto riguardo alla forma ed alle dimensioni del bacino del Garda, la durata dell'oscillazione é, secondo ogni probabilità, maggiore nel nostro, che negli altri laghi della penisola.

6. I salti, o le depressioni repentine del barometro coincidono normalmente con lo svolgimento più o meno lungo di una serie di sesse. Le curve del barografo servono quindi a illustrare i diagrammi del limnimetro.

La concomitanza di questi due ordini di fatti lascia ragionevolmente argomentare che si debbano cercare nell'atmosfera le azioni, le quali possono imprimere direttamente all'acqua l'impulso capace di generare un movimento di bilanciamento.

Ed ora voi consentite, o signori, che con tanto ardore coltivate la scienza, promovendo il decoro ed il lustro della patria, che in nome mio non solo, ma anche in nome vostro io attesti il plauso più sincero ed esprima la lode più viva all'Ateneo di Brescia, che, pel primo in Italia, volle incoraggiare ed ajutare lo studio delle sesse, convinto che non è mai vano lavoro la ricerca della verità, sotto qualunque forma ella si presenti, quand'anche a tutti prima possa sembrare disinteressata; — a questo Ateneo, cuo mi onoro appartenere, che, celebrando il primo centenario della sua istituzione, volle riconsacrare ne' suoi nuovi sta-



tuti il culto delle scientifiche discipline; a questo illustre Ateneo, che si accinge a inaugurare, con rinnovellati auspici, il secondo secolo della sua multiforme attività, dimostrando come esso sia palestra di chiari e operosi ingegni, e come sua cura e suo fine precipuo sia di seguire e secondare, nelle svariate applicazioni del sapere, le correnti più vive del pensiero moderno.

P. Camillo Melzi. — Pendoli aperiodici.

Il *pendolo orizzontale* (teoricamente considerato) è costituito da un triangolo, imperniato sopra due dei suoi vertici determinanti una retta verticale. In pratica tuttavia si suole inclinare la linea dei pernii, affinchè il pendolo abbia un piano di riposo. In tal modo intanto accade che il pendolo prende un ritmo proprio dipendente dall'angolo di inclinazione; e per conseguenza un pendolo orizzontale non si sposta soltanto in virtù dell'urto d'un terremoto, ma è sollecitato pure a muoversi dalla massa che cade e che poi tende a tornare sul suo piano primitivo. Intanto le sue oscillazioni come quelle del pendolo in genere sono, con fase alterna, uniformemente accelerate e uniformemente ritardate.

Questo stato di cose costituisce, a parer mio, un inconveniente molto grave, se noi poniamo mente allo studio della ricomposizione dei moti sismici, studio che pur dovrà un giorno imprendersi dai sismologi. Ed appunto perchè ciò che sto per dire riguarda studii più intimi, io non intendo affatto portare critica sugli strumenti usati sin qui, che hanno per ora altri scopi ed hanno dato già splendidi risultati. Soltanto intendo spiegare una modificazione, la quale veramente non può applicarsi se non ai pendoli orizzontali, mercè cui, ai moti uniformemente accelerati e ritardati del pendolo, si verrebbe a sostituire un movimento semplicemente uniforme. In altri termini si abolirebbe la natura pendolare di questi istrumenti, servendosene ancora in ugual modo.



Intanto giova avvertire come alcune configurazioni degli odierni sismogrammi sismici dipendono essenzialmente dall' inconveniente da me indicato pocanzi. E facilmente si potrebbe dimostrare che la forma a fusi di quasi tutti i diagrammi coma pure l' aggruppamento di alcune onde e il loro successivo sparire dipendono in molti casi dal modo uniformemente ritardato ed accelerato delle masse pendolari.

Io non mi diffondo su questi ragionamenti, perchè difficili a seguirsi senza l' aiuto di figure e in parte di natura ancora problematica, non conoscendo noi la natura dei moti endogeni. Vengo invece alla risoluzione della quistione proposta, quale io proporrei. Io penso di conservare la verticalità della linea dei perni in un pendolo orizzontale e sviluppare una nuova forza, che ritorni il pendolo spostato dall' urto sismico nella sua primitiva posizione. A questo scopo io armo di due molle spirali i capi dei pernii volgendo gli sforzi delle due spirali in senso opposto. In tal maniera il pendolo sotto l' urto d' un terremoto, mentre cade, tende ad avvolgere una delle spirali e svolgere l' altra, e mentre sale agisce in senso contrario. In tal modo, è noto, che la velocità di movimento della massa diventa sensibilmente uniforme. Allora lo spostamento del pendolo si può ritenere proporzionale all' impulso sismico e nella direzione (almeno a principio) opposta all' urto stesso.

Confesso che non ho ancora applicato questa modificazione ai pendoli che posseggo al Collegio della Querce di Firenze, i quali sono del modello Stiattesi a massa di 250 chilogrammi, e dall' inventore stesso collocati a posto con somma precisione e perspicacia. Ho invece applicato tale principio alle leve scriventi del medesimo apparecchio, le quali costituiscono pur esse un pendolino orizzontale, giacchè il peso delle leve non le lasciava abbastanza comandare dalle masse.

Tali leve sono fra gli istrumenti sismici, esposti nella presente esposizione all'Ateneo di Brescia, ma funzionarono già egregiamente a Firenze, perchè le spirali antagoniste riportano porfettamente al punto di riposo le pennine scriventi, e d'altra parte permettono di riconoscere i più piccoli urti. Da un diagramma pure esposto, si vien anche a riconoscere in occasione del terremoto lontano del 30 agosto corrente, come la segnatura proceda regolarmente per oltre un'ora e presenti le fasi solite del fenomeno, senza introdurre pigrizia nel pendolo. Questo mezzo toglie anche quasi del tutto lo svettare delle pennine, perchè le spirali provocando un moto uniforme non permettono ch'esse s'inflettano e le fanno muovere rigidamente secondo la direzione dell'impulso delle masse.

Quando dunque si potesse realizzare la modificazione sopra indicata, io crederei raggiunti i seguenti vantaggi:

1.°) I pendoli sarebbero assolutamente *aperiodici*, vale a dire mancanti di ritmo proprio, e l'altezza del pendolo si potrebbe dire infinita al suo stato di riposo.

2.°) Le traccie delle prime oscillazioni corrisponderebbero alla vera direzione dell'urto, e le successive direzioni si riconoscerebbero dall'allungarsi o dall'accorciarsi delle oscillazioni stesse.

3.°) Il moto dei pendoli e delle pennine avrebbe velocità uniforme, cosicchè le grandezze d'urto sarebbero calcolabili più facilmente.

Checchè ne sia, io lascio agli illustri membri di questo congresso il pronunziarsi sulla modificazione da me proposta, e faccio voti che altri trovi mezzi anche più acconci per la risoluzione dello stesso problema, sia applicabili ai pendoli orizzontali, sia applicabili agli altri apparecchi pendolari.

Brescia 8 settembre 1902.



Mercalli Giuseppe. — Sulle modificazioni proposte alla scala sismica De Rossi-Forel.

Il carattere più importante di una scossa di terremoto è certamente la intensità. Infatti, un'esatta determinazione delle curve isosismiche può bastare talvolta a ritrovare, con sufficiente approssimazione, l'epicentro del fenomeno, o, per lo meno, a controllare tale determinazione fatta con altri metodi; e il decrescimento più o meno rapido dell'intensità sismica, a partire dal centro superficiale, ci dà un indizio abbastanza fondato della profondità del centro. Nè meno importante è lo studio della distribuzione delle *intensità parziali* nei diversi punti della superficie terrestre scossa in uno stesso terremoto, per altre ricerche sismologiche, cioè: per calcolare l'intensità totale o intensità iniziale all'ipocentro, quando la profondità di questo sia conosciuta; per indagare l'influenza esercitata sulla propagazione del movimento sismico dalla struttura geologica della regione da esso attraversata; e, infine, per determinare la *sismicità* almeno relativa dei diversi paesi; poichè io non ritengo affatto accettabile il metodo di Montessus de Ballore, il quale deduce la *sismicità* dal numero delle scosse, trascurando la loro intensità, sembrandomi che ciò equivalga a volere valutare la forza viva d'un acqua cor-

rente dalla sua portata senza tenere calcolo della velocità. E, per persuadersi dell'erroneità del principio ammesso dal signor Montessus de Ballore, basta dare uno sguardo alla sua carta sismica d'Italia [1]); dove la Riviera di Levante ha una sismicità maggiore della Riviera di Ponente e molto maggiore della Calabria meridionale, e la regione Laziale una sismicità di gran lunga superiore a quella di qualsiasi altra parte d'Italia: i quali risultati sono tutti opposti a quelli che si ottengono, tenendo conto non solo del numero ma anche della intensità dei terremoti italiani.

Essendo tanto importante la conoscenza della intensità delle scosse, ognuno vede di quanto momento sia la scelta di una buona *scala sismica* per distinguere i diversi gradi di tale intensità.

Per molti anni, dopo il 1883, venne generalmente adottata in Italia, nella Svizzera e in altre nazioni la scala sismica De Rossi-Forel a tutti nota [2]). Ma io, fin dalle prime volte che mi provai ad applicarla nello studio molto dettagliato di grandi terremoti [3]), mi convinsi che essa aveva non pochi difetti, e perciò proposi di modificarla in diversi punti, come feci prima nel 1887, in occasione dello studio dei terremoti liguri di quell'anno, e poi nel 1897 nella mia monografia sismica della Liguria e del Piemonte [4]). Le modificazioni da me proposte vennero giu-

[1]) De Montessus de Ballore, *L'Italie sismique*, negli *Archives des Sc. Phys. et Nat. de Genève*, an. 1895.

[2]) M. S. De Rossi, *Bull. del vulc. ital.*, an. X, 1883, pag. 67-68. Nel 1883, il De Rossi si accordò col prof. Forel quanto al *valore* dei gradi della scala sismica, ma non quanto ai caratteri che li definiscono: i quali nella scala Forel sono definiti molto meglio che in quella del De Rossi.

[3]) Per il solo terremoto ligure del 23 febbraio 1887, ho raccolto e discusse le notizie di 1100 località.

[4]) Vedi: Taramelli e Mercalli, *Il terremoto ligure del 23 febbraio 1887*, pag. 60, e G. Mercalli, *I terremoti della Liguria e del Pie-*



stamente apprezzate dall'onorevole Direzione dell'Ufficio Centrale di Meteorologia e Geodinamica di Roma, il quale nel servizio d'informazioni sismiche, dal 1900 in poi, sostituì la mia scala sismica a quella De Rossi-Forel.

monte, Napoli 1897, pag. 19-20. La mia scala sismica, pubblicata a pag. 20 di questa seconda Memoria, è la seguente:

1.° Scossa *istrumentale* — segnalata dai soli strumenti sismici.

2.° *Molto leggera* (leggerissima) avvertita solamente da qualche persona in condizione di perfetta quiete, specialmente nei piani superiori delle case, ovvero da persone molto sensibili e nervose.

3.° *Leggera*, avvertita da parecchie persone, ma poche relativamente al numero degli abitanti d'un dato paese; si dice che fu *appena sentita* senza nessuna apprensione, e, in generale, senza accorgersi che fosse terremoto, se non dopo saputo che altri hanno pure avvertito il fenomeno.

4.° *Sensibile* o *mediocre*, avvertita non generalmente ma da molte persone nell'interno delle case; però da pochi al piano terreno, senza spavento, ma con tremito d'infissi, di cristalli, scricchiolio d'impalcature, leggera oscillazione di oggetti sospesi.

5.° *Forte*, avvertita generalmente nelle case, ma da pochi nelle strade, con risveglio di persone addormentate; con spavento di alcuni sbattere d'usci, suono di campanelli, oscillazione piuttosto ampia di oggetti sospesi; arresto d'orologi.

6.° *Molto forte*, avvertita da tutti nelle case e da molti con spavento e fuga all'aperto; caduta di oggetti nelle case: caduta di calcinacci con qualche lesione leggera negli edifizî meno solidi.

7.° *Fortissima*, avvertita con spavento generale e fuga dalle case, sensibile anche nelle strade; suono di campane da torre; caduta di fumaiuoli e di tegole; lesioni negli edifizî numerose, ma in generale leggere.

8.° *Rovinosa*, avvertita con grande spavento; rovina parziale di alcune case, e lesioni generali e considerevoli nelle altre; senza vittime e solamente con qualche disgrazia personale isolata.

9.° *Disastrosa*, con rovina totale o quasi di alcune case, lesioni gravi in molte altre; tali da renderle inabitabili; vittime umane non molto numerose, ma sparse in diversi punti degli abitati.

10.° *Disastrosissima*, con rovina di molti edifizî, e molte vittime umane; spaccature nel suolo; scoscendimenti nelle montagne ecc.

Ma, siccome le ragioni, per cui io credetti necessario di fare tali modificazioni, sono sparse incidentalmente e troppo succintamente in diversi miei lavori, credo bene di sottoporle ora al giudizio competente della Società sismologica italiana.

Il prof. Davison che si occupò in modo particolare delle scale sismiche [1]) ritiene — e io sono pienamente del suo avviso — che una scala sismica dev' essere tale che possa egualmente servire per i terremoti di mediocre intensità, come per quelli di grande violenza; poichè solo in questo caso i dati raccolti serviranno direttamente per confrontare la sismicità di due paesi nelle stesso periodo di tempo, o dello stesso paese in diversi tempi. Ora la scala De Rossi-Forel, anzitutto, mi pare che non corrisponda a questo requisito; poichè distingue sei categorie di scosse avvertite dall' uomo ma *senza danni*, e solo tre categorie di scosse che producono danni ai fabbricati; mentre è evidente che la differenza di intensità tra un terremoto che fa cadere i fumajoli delle case, e quello che abbatte i muri maestri di solidissimi edifizî, è certamente maggiore e più facile a determinarsi e a graduarsi, che quella che passa tra una scossa sentita da qualche persona (2° grado De Rossi-Forel) e una scossa che cagiona spavento generale e caduta di qualche calcinaccio (7° grado De-Rossi-Forel). Era quindi necessario — o aumentare il numero totale dei gradi della scala e portarli almeno a 12, ovvero ridurre il numero di quelli corrispondenti alle scosse innocue agli edifizî, e distinguere un numero maggiore di gradi per le scosse dannose. — Io mi attenni a questo secondo partito; poichè, trattandosi d' una valutatazione solo molto approssimata, perchè non istrumentale, l' aumentare di troppo il numero dei gradi mi pareva che

[1]) Ch. Davison, *Scales of Seismic Intensity*, in Philos. Magazine for July 1900, pag. 44.

dovesse essere causa non di maggiore esattezza ma di p[illegible] facili errori nell'apprezzamento dell'intensità.

Per accrescere l'ampiezza della scala senza aumenta[illegible] il numero dei gradi ho dovuto rialzare alquanto il valo[illegible] di questi, cominciando dal IV; in tal modo mi pare [illegible] avere ottenuto un altro effetto utile, ed è quello di dim[illegible] nuire notevolmente la grande disparità che esisteva tra l[illegible] differenza di due gradi successivi presi tra i primi piu[illegible] tosto che tra gli ultimi gradi della scala.

Aggiungerò che, appunto per questa modificazione, l[illegible] mia scala sismica, nei suoi ultimi gradi, corrisponde assa[illegible] meglio che quella De Rossi-Forel ai gradi d'intensità as[illegible] soluta pei terremoti disastrosi recentemente stabilita d[illegible] Omori [1]). Infatti, secondo le importanti ricerche esperimen- tali di questo sismologo, il penultimo grado d'intensità (in ordine ascendente) dovrebbe corrispondere ad una ac- celerazione di 4000 mm. per secondo. Orbene, secondo Holden, il grado IX della scala De Rossi-Forel corrisponde ad una accelerazione di appena 1200 mm. per secondo, mentre nella mia scala lo stesso grado ha un valore assai più elevato e corrispondente a una accelerazione non in- feriore ai 4 metri per secondo come verificai, studiando nei terremoti di Liguria e di Calabria la projezione di oggetti a distanza.

Altre modificazioni da me introdotte nella scala sismica De Rossi-Forel riguardano i caratteri, che definiscono i diversi gradi di intensità. È evidente che tali caratteri dovranno essere omogenei, ben graduati, facili a rilevarsi, chiaramente distinti e definiti in modo da non generare ambiguità nel giudizio dell'osservatore, il quale si deve supporre che sia persona dotata di naturale buon senso, ma non abituata all'osservazione scientifica, poichè altri-

[1]) Publications of the Earthquake Investigation Committee in Foreing Lang., N. 4° Tokyo, 1900, pag. 137-141.

menti la scala sismica perde il suo scopo pratico principale. Ora, a me parve che alcuni dei caratteri contenuti nella scala sismica De Rossi-Forel non rispondessero a tali requisiti e perciò nella mia li ho soppressi o cambiati. Per esempio, in detta scala, per definire la scossa di 3.° grado, si danno i seguenti caratteri: « avvertita dall'uomo in stato di quiete o da molte persone, annunciata da giornali o da persone che non si occupano di sismologia, e della quale sono valutate la durata e la direzione ». Non parlo dell'annunzio di giornali, il quale evidentemente non significa nulla per l'intensità di una scossa; ma neppure l'essere annunziata da persone che non si occupano di sismologia è un criterio buono, poichè io so per lunga pratica che persone molto sensibili e nervose, specialmente donne, avvertono i terremoti molto meglio di me che pur mi occupo di sismologia. Quanto poi alla valutazione della durata e della direzione della scossa, essa, in generale, dipende non tanto dalla intensità quanto da circostanze speciali in cui si trova l'osservatore al momento del fenomeno. Infine la parola « avvertita dall'uomo in istato di quiete o da molte persone » sono due caratteri, che non si equivalgono affatto, come dovrebbe essere, perchè servano a definire lo stesso grado di intensità. Genera pure ambiguità il ripetere, al grado 5° « avvertita in generale da molte persone », mentre al grado 3° è detto « avvertita da molte persone ». Quell'inciso « in generale » mi pare che non differenzii per nulla le due espressioni. Similmente il dire, al grado 10°: « ... frane di terreni ... scoscendimenti nelle montagne » è pure una inutile ripetizione; poichè, se le frane di terreno sono di poca importanza, allora possono verificarsi anche per terremoti di grado inferiore al 10°, e se si tratta di grandi frane, allora si identificano cogli « scoscendimenti ». Del resto tutta la definizione del grado 10°, che dice: « Gravi disastri, ruine, vittime, frane .... », è affatto indeterminata:



bisogna precisare, come io indicai nella mia scala, se le ruine e le vittime avvennero in diversi punti dell'abitato e in edifizi di non difettosa costruzione, altrimenti si giudicherà non esattamente e talvolta a rovescio della vera forza del terremoto. Per es., nel 1887, in Liguria, ci furono 220 morti a Bajardo e solo 20 a Oneglia, ma la violenza della scossa fu assai maggiore in questa seconda località che non nella prima.

Recentemente il prof. Davison, confrontando la scala sismica De Ròssi-Forel con quella da me proposta, affermava che, se la mia è preferibile per lo studio dei terremoti disastrosi, la prima invece è più adatta per quelli di moderata intensità. Per le ragioni dette sopra, io sottoscrivo alla prima parte di questo giudizio, ma non posso egualmente accettare la seconda, perchè mi pare di aver dimostrato che la scala De Rossi-Forel, com'era redatta dal De Rossi e adottata in Italia fino al 1900, presentava ambiguità e caratteri mal definiti e incerti anche nella specificazione di alcuni gradi riguardanti le scosse moderate; i quali difetti io ho cercato di evitare nella scala da me proposta.

In ogni modo, a me pare necessario che, almeno nella stessa nazione, si adotti una scala sismica unica, la quale possa servire egualmente per tutti i terremoti di qualsiasi intensità. Se le scale finora in uso, compresa la mia, non si ritengono abbastanza buone, se ne proponga una migliore, ma si segua poi da tutti. L'usare scale sismiche speciali per lo studio di un dato terremoto, come ha fatto il mio amico dott. Baratta, in occasione del terremoto veronese del 1891, a me pare che sia causa di confusione anche per i sismologi, e tanto più per le persone profane alla sismologia, le quali dovrebbero pure usare dette scale sismiche per indicare con brevità l'intensità di un terremoto, di cui furono testimonî. È poi evidente che gli aggettivi *leggero*, *mediocre*, *forte* ecc., che i sismologi adope-



rano nelle loro pubblicazioni dovrebbero avere per tutti lo stesso preciso significato; il che non può verificarsi senza l' adozione d' una scala unica d' intensità, ai cui gradi quelli aggettivi devono corrispondere.

Concludo questa mia nota col seguente specchietto, che mostra le corrispondenze e le differenze che passano fra i gradi della mia scala e di quella De Rossi-Forel.

SCALA SISMICA

Mercalli	De Rossi-Forel
Grado 1°	1°
» 2°	2°
» 3°	3°
» 4°	4° e 5°
» 5°	6°
» 6°	7°
» 7°	8°
» 8°	9°
» 9°	10°
» 10°	mancante



EMILIO ODDONE. — Su di un apparecchio per lo studio sperimentale delle onde meccaniche longitudinali nell'aria, nel suolo e nell'acqua.

Il noto metodo da me adottato per misurare il moto relativo tra due punti di un suolo deformato, posti ad una certa distanza tra loro, sembra abbastanza libero da censura, ma non mancano invece obbiezioni ai tentativi fatti per risalire da questa misura alla determinazione del moto assoluto mediante relazione analitica.

Tra le critiche alzatesi, vi ha quella che nel passaggio dal moto relativo a quello assoluto, entra come costante la velocità di propagazione nel suolo, dato questo non esattamente conosciuto.

Questa Nota ha lo scopo di mostrare una variante all'apparecchio, atta a correggere questa prima incertezza. Mi era parso a tutta prima bastevole di costruire la base dell'apparecchio con una sostanza avente velocità di propagazione conosciuta, e il più possibilmente diversa da quella dell'asta rigida, ma poi ho pensato diversamente e mi sono fermato su di un apparecchio molto più semplice e che pure permette lo studio del moto relativo in diversi mezzi: nell'aria, nell'acqua e nel suolo ed è franco dagli inconvenienti sopraccennati.

Alla mostra degli apparecchi sismici a Brescia ho

esposto un disegno di quest' apparecchio, ed ora ne dò una fotografia nella scala di $^1/_{25}$.

Consta essenzialmente di un robusto tubo di ferro, o di ghisa, del diametro di 50 cm. lungo 3 m., a pareti rigide. In alto porta una tubatura I di vetro, la quale comunica coll' interno. Si può dare a questo tubetto un diametro di 2 cm., ed un' altezza di 10 cm. e deve recare una graduazione. Questo cilindro va disposto in quel mezzo di cui si vuole studiare il moto relativo, per esempio nell' aria, nell' acqua, oppure nel suolo, col suo asse rivolto al raggio d' onda. Nei due primi casi quando cioè il cilindro è immerso nell' aria o nell' acqua, le estremità del



cilindro rimarranno aperte. Nell' ultimo caso saranno chiuse da pareti elastiche come è mostrato nella sezione. Quando il recipiente è chiuso, tutto il cilindro va riempito di acqua fino a sporgere nel tubetto in *I*. La cassetta *LL*, pure piena di liquido comunica coll' interno del cilindro per via del forellino *F* ed ha il solo e solito ufficio di rendere il livello *I* indipendente dalle variazioni di temperatura. Nel caso che il mezzo da studiare sia l' aria, si tenga conto della compressibilità del fluido, dopochè basterà mantenere il foro capillare *F*, e sopprimere la cassetta. Il tubetto *I* poi sarà ripiegato, così da mandare in posizione invariabile di riposo un piccolo indice liquido.

In quest' apparecchio le velocità di propagazione nel ferro, nell' acqua o nell' aria essendo note, è tolto il dubbio cui era scopo della nota il rimuovere.

Per dare un esempio sul funzionamento teorico del-

l' apparato, consideriamo il caso che il tubo sia immerso nell' acqua fino al livello *I* e supponiamo che in direzione assiale arrivi un' onda meccanica longitudinale la cui ampiezza assoluta sia di 1 mm. ed il periodo di 1ˢ. Sono queste le caratteristiche normali di un onda di mediocre intensità, paragonabile a quelle di un terremoto sensibile.

Per via della grande differenza di velocità dell' onda nell' acqua e nel ferro semplificheremo il problema, considerando in via di prima approssimazione, rigido l' apparecchio. Se 1436 m. è la velocità di propagazione del suono nell' acqua alla temperatura ambiente, il moto relativo dell' acqua nel tratto di 3 metri sarà di circa $a . \text{sen} \frac{2\pi}{1^s} \frac{3 \text{ m.}}{1436 \text{ m.}} = a . \text{sen}\ 48'$ dove *a* è l' ampiezza di moto assoluta. In altri termini le due falde acquee estreme del tubo si avvicineranno di circa $0^{cm},007375$ e questo moto relativo sarà ingrandito nel tubetto in ragione di $\frac{S}{s}$ essendo *S* ed *s* le aree delle sezioni del tubo e del tubetto.

Nel caso nostro di un tubo del diametro di 50 cm. e di un tubetto del diametro di 2 cm. verrebbe un innalzamento teorico di 5 cm!...

Può questo metodo trovare applicazioni nella sismometria?

Credo valga la pena di provare, e provare specie in riva al mare, nell' acqua, come primo tentativo di un apparecchio per la registrazione delle onde longitudinali, dovute a maremoto.

Le prove non mancano del resto d' interesse anche se fatte nel suolo.

Sul moto relativo del suolo prodotto da onde sismiche non abbiamo che le osservazioni del Prof. Milne [1]), quelle del Signor Stiattesi [2]) e quelle mie.

[1]) Trans. of the Seism. Society of Japan. Vol. XII.

[2]) Boll. Sismografico dell'Osservatorio di Quarto-Castello. 1901.

Le osservazioni del Prof. Milne accennano a risultati sicuri; invece quelle del Signor Stiattesi e quelle mie sono negative. Siccome però quest' ultime non si riferiscono a terremoti locali, per cui son destinati gli apparecchi, la questione rimane proprio insoluta.

Ogni notizia in proposito potendo avere grande interesse, dò qui posto ad un osservazione fatta dall' Ing. Angelo Ventura a Monterotondo, la quale ha qualche relazione colle ricerche sopra descritte. Ne ebbi notizia da una memoria del Prof. A. Cancani a pag. 177 del *Bollettino della Soc. Sism. Ital.* Vol. VII, 1901, avente per titolo « Sul periodo sismico iniziatosi il 24 Aprile 1901 nel territorio di Palombara Sabina ».

Il Prof. Cancani scrive:

« A Monterotondo l' ingeguere Angelo Ventura mi rac-« contò il seguente fatto. Egli dirigeva i lavori d' impianto « per la conduttura dell' acqua potabile di Monterotondo. « Il 24 aprile nel momento della grande scossa stava osser-« vando un manometro Bourdon, mentre era in pressione, « connesso con un tronco di conduttura, di 125 millimetri « di diametro e 700 metri di lunghezza, poggiata sul ter-« reno in cavo ancora aperto a pochi chilometri di distanza « dal paese. Il manometro era all' estremità verso Monte-« rotondo in pressione di 26 atmosfere. L' indice, nel mo-« mento della grande scossa, vibrò per tutta la durata « del terremoto, 4 a 5 secondi, per due millimetri a destra « e due a sinistra della posizione di riposo. Il periodo « della vibrazione dell' indice sembrò all' ingegnere Ven-« tura più lento di quello vibratorio del terreno ».

Se vogliamo ammettere che le vibrazioni dell' indice fossero esclusivamente dovute a variazioni di pressione, e su ciò rimangono gravi dubbi, si avrebbe qui qualche cosa d' analogo di quanto in caso simile dovrebbe capitare col mio apparecchio. Le onde longitudinali si sarebbero trasmesse dalla presa d' acqua dentro il tubo, determinando le variazioni di pressione osservate.



Sgraziatamente a Monterotondo nessuno fornì dati sull'ampiezza del moto del terreno, nè sul periodo di vibrazione. A Palombara Sabina pare che l'ampiezza di moto sia stata di 7 cm. circa ed il periodo di $0^s,2$. Tenendo conto della minor intensità a Monterotondo, ove pure la scossa fu così gagliarda da far battere la campana dell'orologio pubblico, mi si permetta supporre che l'ampiezza di moto sia stata qualche cosa come metà quella di Palombara, cioè $3^{cm},5$ ed il periodo doppio, eguale a $0^s,4$. Risulterebbe allora nell'acqua una semi-lunghezza d'onda di 270 metri.

Perchè l'acqua su 270 metri si comprima o si tiri di $0^m.035$ quale variazioni di pressione deve corrispondere? Essendo noto che per un'atmosfera l'acqua a $+ 18°$ si comprime di 46.10^{-6} del suo volume, risulterebbe per via dell'urto sismico un aumento di pressione di 2,8 atmosfere (!?).

Ove nota mi fosse stata la graduazione del manometro dell'ingegnere Ventura, avrei potuto verificare se le vibrazioni dell'indice erano esclusivamente dovute a variazioni di pressione. Bastava perciò verificare se la variazione della pressione teorica corrispondeva a quella dovuta allo spostamento dell'indice, che nel momento del terremoto, sappiamo oscillò di 2^{mm} a destra e sinistra della posizione di riposo. Sgraziatamente tale graduazione non è citata. Di solito nei manometri che vanno a 5 atmosfere, 2 mm. equivalgono ad $\frac{1}{6}$ di atmosfera, in quelli che vanno a 22 atmosfere 2 mm. equivalgono di solito a $\frac{2}{5}$ di atmosfera e solo nei manometri che vanno a 300 atmosfere, 2 mm. equivalgono a 2 atmosfere circa. Bisognerebbe dunque ammettere che egli usasse un manometro di quest' ultimo tipo, cosa poco probabile nelle sue misure inferiori a 30 atmosfere, per trovare qualche corrispondenza tra le interessanti osservazioni dell'Ing. Ventura ed i calcoli surriferiti.

Regio Osservatorio Geofisico di Pavia, agosto 1902.

Emilio Oddone. — Esiste una periodicità nei fenomeni sismici?

I sismologi hanno rivolto parecchie volte notevole attenzione al problema della periodicità dei sismi col tempo, ma i risultati positivi che ne hanno ottenuti sono pochi, per non dire quasi nulli. Di qualsiasi genere siano queste periodicità dei sismi, gli accenni alle medesime sono pochi. Se abbracciamo per esempio, in rapido sguardo, quanto si è tentato intorno alla periodicità dei sismi in connessione alle reciproche posizioni della luna e del sole rispetto la terra, vediamo come questo argomento, sebbene trattato anche da uomini di vero valore scientifico, non diede luogo che a delle contraddizioni. Così i lavori di Schmidt, Chaplin, Montessus de Ballore e Schuster negano quanto quelli di Alexis Perrey, Mallet e Knott affermano sull'influenza della posizione della luna nei sismi. E così mentre i lavori dell'illustre Prof. Hann, del Dr. Seidl e del signor Davison riconoscono nella frequenza dei sismi un periodo annuo, a contrariare la conseguente dipendenza della posizione della terra rispetto al sole sorge il fatto che tale andamento annuo varia col tempo, cosicchè per un gruppo d'anni, nei sismi, ha luogo una preponderanza invernale, per un altro gruppo d'anni si nota una preponderanza estiva ed anzi capita qualche volta che quando la massima frequenza avviene in una stagione, viceversa i ter-



remoti più rovinosi si riscontrano nella stagione opposta. Si può dire in breve che ognuno ha trovato legge diversa secondo il periodo che ha studiato.

Queste contraddizioni per non parlare delle compassionevoli profezie di sedicenti scienziati, hanno gettato il discredito su questo capitolo della sismologia, capitolo che inteso invece al suo giusto valore, a parte la questione umanitaria, può colle sue conclusioni gettare qualche luce sulle cause probabili dei sismi, cause finora impenetrabili ad ogni raggio scientifico.

La forma interrogativa che ho dato all' intestazione dice che la questione non risolta, lo è tanto meno da questa nota.

Lo scopo di questo mio scritto non è anzi di rispondere alla questione se esiste, o non esiste, una periodicità nei fenomeni sismici [1]), bensì di additare ai colleghi sismologi, un primo rudimentale metodo per aver meglio sott' occhio la distribuzione col tempo dei sismi di una data regione.

Suggerisco per questo scopo un telaio cilindrico, girevole attorno al suo asse, avvolto il cilindro in carta millimetrata, sulla quale le ascisse secondo la circonferenza indicheranno i giorni dell' anno in ragione di 1 mm. per cadun giorno; le ordinate secondo la generatrice del cilindro, gli anni, per almeno un secolo, in ragione di 1 cm. per anno. La circonferenza si chiude dopo 365,25 millimetri cosicchè dal 31 dicembre si passa senza interruzione al 1.° gennaio dell' anno successivo e non occor-

[1]) Mentre scrivevamo queste pagine, ci giunsero nuovi lavori dei signori M. Beeke ed R. D. Oldham sulla periodicità dei terremoti. Sitz. ber. K. Akad. Wiss. Wien. 1898. — Geol. Mag. 1901. — Journal of the Asiatic Society of Bengal 1902. Essi recano nuovo contributo alla questione se l' attrazione del sole e della luna ha o non ha effetto sul fenomeno del terremoto, ma anche qui le conclusioni alle quali arrivano gli egregi autori non sono nè definitive, nè le medesime.

rono correzioni per gli anni bisestili. Sulla carta si segnano poi alle rispettive date, i giorni di terremoto con numeri corrispondenti all' intensità sismica d' una data scala, per es. quella De Rossi-Forel, o quella Mercalli.

In questi quadri le eventuali simmetrie o periodicità esistenti nella sismicità di una regione acquistano particolare risalto.

Con questo metodo, invero perchè in materia sono molto portato al scetticismo, non ho fatto grandi ricerche; però ho dovuto qualche volta constatare che dei cenni di simmetria non mancano.

Darò qualche esempio di simmetrie vedute, per mostrare di che si tratta, e come desse siano molto deboli ed incerte, senza tuttavia potersi concludere essere effetto del solo caso.

Negli ultimi anni, un cenno di simmetria si mostra intorno a due date, che non so perchè, sono quelle del 20 luglio e del 20 gennaio. Trattasi per esempio di terremoto avvenuto un anno nelle Marche addì 15 maggio e 21 settembre, in Lombardia un altr' anno, addì 2 aprile e 13 novembre, a Susa addì 22 aprile e 6 ottobre, a Cuneo addì 18 marzo e 18 novembre, date approssimativamente simmetriche rispetto il 20 luglio; e per quanto riguarda la simmetria attorno al 20 gennaio, cito per la Liguria le date del 20 dicembre e dell' 8 febbraio, per Cuneo quelle del 9 dicembre e 18 Marzo, per Sondrio quelle del 22 dicembre e del 7 febbraio ecc.....

Un' altra parvenza di periodicità nei sismi, mostrata dall' apparato che ho descritto, consiste nel ritorno dei massimi di frequenza dopo certi intervalli di anni, richiamanti i cicli più frequentemente occorrenti in meteorologia terrestre e solare, qualche cosa ad es. come i cicli undecennali o multipli e sottomultipli di questo periodo.

Vi è poi una simmetria assai visibile sull' apparato, la quale invece tradotta a rigor di numeri, perde, come



vedremo, della sua efficacia. Si tratta di una tendenza nei sismi a spostare la loro data di ricorrenza con una certa proporzionalità rispetto agli anni dall'ultima manifestazione. Lo spostamento, generalmente un'anticipo, è di circa 10 giorni. Quindi dopo circa 36 anni o multipli di questo numero come 72, 108 ecc. o cifre prossime a questi numeri, si ha una tendenza al ritorno del sismo a circa la stessa data. La coincidenza di questo numero colla cifra del ciclo di Bruckner è interamente fortuita? Così dopo uno, due, tre, quattro ecc. periodi che non so se chiamare ancora undecennali, data la grande loro variabilità, si mostra uno spostamento in data di 8 mesi, 6 mesi, 9 mesi, 12 mesi circa.

Non è fuori luogo aggiungere che siamo molto lontani dall'avere le manifestazioni sismiche ad ogni scadenza accennata, ma quest' incertezza non basterebbe da sola ad abbattere un'eventuale legge sulla periodicità, perchè ricorrendo al paragone che primo mi si presenta alla mente, le tensioni telluriche possono essere periodiche e non perciò risolversi ogni volta nel fenomeno sismico.

Ripetuto ancora che questa nota conclude nulla di determinato, ecco qualcuna delle osservazioni che sui quadri attrae l'attenzione, mentre tradotta in numeri, come sto per fare, perde di efficacia, specie per la grande incertezza nell'escursioni dei cosidetti periodi undecennali.

Traggo alcuni esempi dai terremoti della Calabria, delle Alpi Occidentali e della Liguria.

Dai terremoti della Calabria.

Anno	Intervalli cosidetti undecennali	Data d'osservazione	Regola e data empirica
1770	avviene un terremoto addì	8 giugno	Dopo un periodo undecennale, se dovesse capitare un terremoto, se ne cerchi la data circa 110 giorni prima, cioè verso il
	1		
1783		5 febbraio	18 febbraio
	1		
1791		12 ottobre	17 ottobre



	2		
1817		14 marzo	2 marzo
	1		
1824		10-11 dicembre	24 novembre
	1		
1839		27-28 agosto	21 agosto
	1		
1852		maggio	9 maggio
	1		
1870		5 ottobre	15 ottobre
	1		
1886		6 febbraio	25 febbraio
	1		
1894		16 novembre	17 novembre
	1		
1901		21 luglio	29 luglio
E tornando indietro dal 1783			
1638	10	18 gennaio	5 gennaio

Alla grande incertezza nell' escursioni del cosidetto periodo undecennale, supplisca in parte il fatto che la loro media è di 11 anni circa.

Dai terremoti delle Alpi Occidentali.

Anno	Intervalli cosidetti undecennali	Data d' osservazione	Regola e data empirica
1803	avviene un terremoto addì	12 dicembre	Dopo un periodo undecennale, se dovesse capitare un terremoto, se ne cerchi la data circa 110 giorni prima, cioè verso il
	3		
1838		18 dicembre	18 dicembre
	1		
1851		24 agosto	15 agosto
	1		
1863		6 maggio	22 aprile
	1		
1874		7 gennaio	2 gennaio
	1		
1886		5 settembre	28 agosto
	1		
1898		20 aprile	30 aprile

Il medio intervallo undecennale è di 11 anni, 9.



Dai terremoti della Liguria.

Anno	Intervalli cosidetti undecennali	Data d'osservazione	Regola e data empirica
1806	avviene un terremoto addì	19 giugno	Dopo un periodo undecennale, se dovesse capitare un terremoto, se ne cerchi la data circa 110 giorni prima, cioè verso il
	1		
1818		23 febbraio	1 marzo
	3		
1855		4 febbraio	24 gennaio
	1		
1866		20 settembre	16 settembre
	1		
1878		31 maggio	2 giugno
	1		
1887		28 febbraio	12 febbraio
	1		
1896		16 ottobre	5 novembre

Il medio intervallo undecennale è di 11 anni, 2.

Questi esempi sarebbero interessanti, ove gli sbalzi nella durata del periodo undecennale non fossero troppo forti per poter attribuire alla cosa altro significato che quello di una strana casualità empirica. Le escursioni vanno nientemeno che da otto a tredici anni, quest' ultimo numero ricorrendo più soventi del primo.

È poi strano che queste simmetrie abbiano una certa generalità. Così il ridestarsi del vulcanico Monte Pelée alla Martinica addì 8 maggio 1902 dopo 51 anni di estinzione, con anticipo di 110 giorni circa sulla data dell'agosto 1851, sarebbe in connessione colla tendenza abbozzata, ove si volesse tollerare i 51 anni di intervallo come pari a 4 periodi di 13 anni circa. Egual periodo si riscontra anche nei terremoti tettonici e lo si può rintracciare anche nelle eruzioni degli altri vulcani. Ad es. addì 5 febbraio 1851 Brescia è battuta da furioso terremoto e dopo 50 anni il terremoto avviene circa 110 giorni prima, addì 30 ottobre 1901.

Così pel Monte Vesuvio possiamo porre in riscontro le date:

del	12 agosto	1682,	con quelle del		2 maggio	1733
»	»	1804,	»	»		»	1855
»	8 »	1832,	»	»	21-24	»	1883
»	15 »	1833,	»	»	2	»	1885
»	12 »	1838,	»	»	3	»	1889
»	14 »	1849,	»	»	21	»	1900

Per l' Etna quelle

del 23-30 agosto 1828, con quelle del 26 maggio 1879.

ecc....

Resta però inteso che queste tabelle non hanno altro compito che di mostrare come le simmetrie svelate dal telaio cilindrico non siano molto rigorose, anche in quella migliore ipotesi che non si vogliano attribuire interamente al caso. Non di meno finchè per mancanza di dati e di materiale vagliato, non è possibile applicare ai sismi l'analisi matematica armonica, questa del telaio cilindrico è secondo me, una disposizione buona per lasciare uno spiraglio aperto a quella qualsiasi fortunosa coincidenza, la quale potesse recarci la legge della distribuzione dei sismi col tempo; se pure in essa distribuzione vi ha legge.

Non desideriamo illuderci, nè tanto meno illudere gli altri; epperò concludiamo, che per ora non si può dire che esiste una periodicità sismica, ma neppure non si può dire che dessa non esiste.

Regio Osservatorio Geodinamico di Pavia, agosto 1902.



EMILIO ODDONE. — Sui deflettometri.

La sismologia oggi non s' occupa solo di terremoti; ma ha fatto proprie alcune interessanti questioni che riguardano l' ingegneria, come l' elasticità, la stabilità e la resistenza dei materiali e delle costruzioni.

Il tecnico che abbia visitato la recente mostra degli strumenti sismici a Brescia, non avrà mancato di pensare alle possibili applicazioni pratiche, ad esempio alla trasformazione di alcuni sismografi in apparecchi atti a fornire il modulo di elasticità dei materiali, atti a rilevare i punti deboli di qualche costruzione; i tremiti, le scosse, i cedimenti, i crepti delle case sovrastanti terreni che scoscendono, o si trovano nelle vicinanze delle ferrovie e delle fabbriche, dove agiscono pesanti macchinari e magli possenti.

Di queste ultime applicazioni già ci ha intrattenuto il nostro egregio consocio Prof. A. Belar. A mia volta sono lieto di contribuire all' argomento dicendo delle possibili determinazioni, coi nuovi apparecchi, dell' elasticità delle costruzioni sotto carico, sieno desse suoli, volte, muri. ponti, pilastri, ecc. La presente conferenza è un sunto dei miei lavori in proposito.

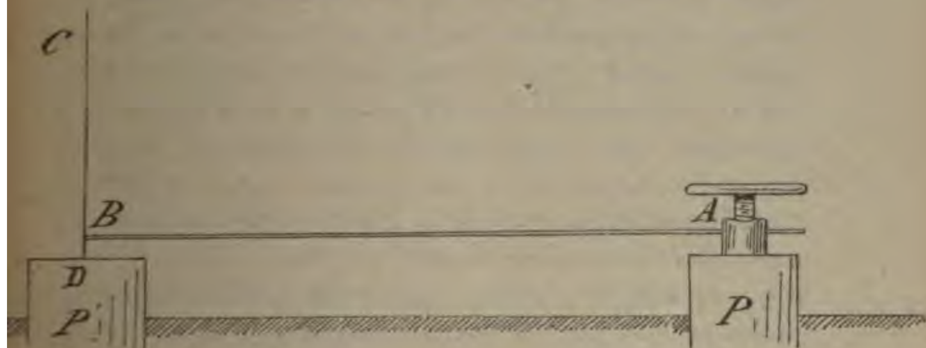
1. Il problema della deformazione d' un suolo elastico sotto date cariche ha avuto ampia trattazione matematica a cominciare da Alembert ed Eulero che si erano proposti la questione come il peso d' un corpo, posto su d' un piano orizzontale si distribuisca tra i diversi elementi della su-

perficie di contatto, a venire fino ai lavori di molti matematici moderni sulle deformazioni che si producono alla superficie di un suolo elastico piano indefinitamente esteso e profondo, per pressioni esterne normali, diversamente distribuite.

Lo studio sperimentale sull' argomento, sebbene altamente importante per la fisica terrestre e l'ingegneria, ha trovato invece scarsa esplicazione. Esistono esperienze fatte in piccolo su corpi omogenei ed isotropi, ma nulla in grande, ad es. sul sottosuolo. Questo manco evidentemente è dovuto alle difficoltà di mettere in evidenza le piccole deformazioni elastiche del suolo, anche ricorrendo alle più squisite livelle od agli ingrandimenti che offrano le leve a riflessioni.

Io ho risolto queste difficoltà sperimentali mediante l' apparato per la determinazione del moto relativo di due particelle di suolo nella direzione della loro congiungente, apparato che ho esposto alla mostra degli apparecchi sismici di Brescia e la cui descrizione già diedi nel *Boll. della Soc. Sism. Ital.* al Vol. VI.

Il principio dell' apparato sortirà più chiaro valendomi del qui annesso disegno dimostrativo: Su di un



suolo orizzontale elastico graviti un peso premente, non visibile nella figura. Siano P e P_1 due basamenti poggiati



o piantati nel suolo elastico. Il basamento P porti un forte apparecchio di ingrandimento da descriversi e che per semplicità nel disegno rappresento colla leva flessibile CD verticale, infissa dalla parte D nel pilastrino. Il basamento P_1 rechi una morsa di ferro A. Una lunga asta rigida AB colleghi la leva alla morsetta ed abbia temperatura costante. L'aggiunta di un peso addittivo in M od il variare della posizione di M sul suolo elastico farà deformare il suolo, i basamenti si inclineranno e l'estremità della leva C segnerà la loro inclinazione differenziale a. Nota la legge come variano le inclinazioni I, I_1 dei due basamenti in rapporto alla distanza da M, dalla formola:

$$I - I_1 = a$$

e dall'altra che dà la legge, sarà possibile avere separatamente i valori di I ed I_1. Ripetere per varie masse pesanti le misure d'inclinazione di un dato suolo elastico a varie distanze dal peso premente ha costituito il primo oggetto delle mie ricerche.

Ciò premesso, debbo ripetere brevemente la descrizione dell'apparato di ingrandimento, da immaginarsi sostituito alla leva CD nella figura dimostrativa. Come già sanno i colleghi, traendo partito dal principio di Pascal secondo il quale i liquidi trasmettono egualmente in tutti i sensi una pressione esercitata su un punto qualunque della loro massa, costruii una cassetta manometrica a pareti di ferro molto robuste salvo una laterale chiusa da una lamina flessibile d'acciaio della superficie di 900 cm.^{2} La parete alta della cassetta lasciava uscire un tubetto di vetro di $^1/_4$ di cm^2 di sezione. La cassetta essendo piena di liquido, se si sposta la lamina flessibile, il liquido vivacemente muove nel tubetto con un ingrandimento in ragione inversa delle sezioni. Per spostare consentaneamente gran parte della lastra flessibile sì avanti che indietro

feci inchiodare ed accuratamente saldare alla lamina d' acciaio dalla parte esterna una seconda lastra quadrata di ferro spesso, lasciando solo scoperta pel moto una cornice di lamiera ondulata di circa $^1/_2$ cm. attorno. La lastra di ferro porta al suo centro di figura un dado al quale avvitare l' asta *AB* della figura. Essa cassa funziona come un cilindro, l' asta e la lastra come un embolo mobile ed il più piccolo spostamento relativo è indicato nel tubetto coll' ingrandimento di circa 3600 volte.

Tre sono le cause d' errore, dovuta la prima alla poca rigidità delle pareti della cassetta di ferro, la seconda alle variazioni di temperatura, la terza agli imperfetti collegamenti. Di esse ho già discusso nella citata nota: « ricerche strumentali in sismometria con apparati non pendolari » onde posso passare subito a dire delle esperienze e dei risultati. Ecco come avvenivano le cose.

Un aiuto portava il proprio peso rapidamente in date posizioni della stanza ed io tenevo dietro al menisco dell' apparecchio attraverso ad un microscopio micrometrico. Sostanzialmente le cose si passavano in questo modo: Avvicinandosi l' aiuto al pilastro, ad es. dal lato opposto all' asta, a Nord del pilastro, ecco un sensibile abbassamento del menisco. L'uomo s' allontana e il menisco ritorna. L' aiuto si porta dal lato dell' asta a Sud del pilastro, ed ecco un sensibile innalzamento con ritorno quando l' uomo s' allontana. Se l' aiuto si porta nelle posizioni ad Est e ad Ovest del pilastro nel tubetto, non si scorge movimento.

L' esperienza è sempre riuscita, si prendessero o non si prendessero precauzioni contro l' irradiamento della persona. L' escursione del menisco nell' avvicinamento a Nord od a Sud è perfettamente apprezzabile anche se il peso gravita alla distanza di 3 metri. Il modo di funzionare dell' apparecchio sembra ovvio. Il pilastro s' inclina dalla parte del peso e con esso la cassetta. Nel moto la cassetta

ora s' allontana dallo stantuffo fisso, ora gli si avvicina ed il liquido scende o sale nel tubetto a seconda. Egual inclinazione avrà anche luogo quando il peso è ad Est od Ovest dell' apparato, ma essa non verrà segnata, essendo l' istrumento indifferente alle inclinazioni che non sono nella direzione dello stantuffo.

Dalle mie misure pare che le inclinazioni varino in ragione inversa del quadrato della distanza dal peso. Ma occorrono altre osservazioni svariate ed in luogo più aperto, dove siano meno addosso le deformazioni dovute ai muri limitanti la camera.

Per ora mi basta aver messo in chiaro che i movimenti osservati non possono derivare da altro se non da deformazioni elastiche del suolo. Verificai che anche il suolo sabbioso ha elasticità di forma, per quanto il limite di elasticità possa facilmente essere sorpassato e subentri presto l' elasticità di seconda specie.

È naturale supporre che il pilastro adattandosi al suolo deformato, ruoti attorno ad un asse mediano della base del pilastro, diretto da Est ad Ovest quando il peso è a Sud od a Nord. Con ciò non si fa che supporre che il pilastro si mantenga parallelo ad uno degli assi principali di pressione, che si formano nel suolo per effetto della pressione normale del peso. Se, come nelle mie esperienze, la distanza dal centro della cassetta a questo supposto asse di rotazione è di circa 1 metro, ad uno spostamento di $^{1}/_{10}$ di mm. nel tubetto, corrisponde un' inclianzione:

$$\alpha = \frac{6.10^{-6}}{100} = 0'',01.$$

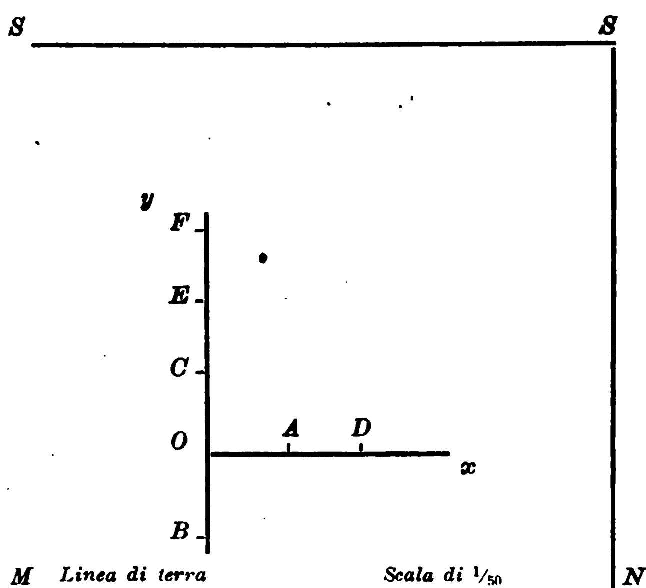
Poichè spostamenti del menisco di $^{1}/_{10}$ di mm., avvengono facilmente, per l' azione di un peso di circa 70 Kgr. anche alla distanza di oltre 3 m. dal pilastro, si è così davanti ad uno dei *goniometri* più sensibili che si conoscano,

ed oserei dire il più stabile per misure sotto il centesimo di secondo. A conferma, ricordiamo che anche altri A. hanno osservato che l'avvicinarsi d'una persona a certi apparecchi, li turbavano con inclinazioni dell'ordine di qualche centesimo di secondo. Il ben noto pendolo bifilare dei fratelli Orazio e Giorgio Darwin su principio suggerito da Lord Kelvin, e col quale gli A. tentarono la misura dell'attrazione orizzontale della luna, segnava, all'avvicinarsi di una persona, delle inclinazioni ultramicroscopiche di $^1/_{100}$, $^1/_{300}$ anche $^1/_{1000}$ di secondo. In questo senso, mostrano pure squisita sensibilità i pendoli orizzontali di Zöllner, di Rebeur Paschwitz ecc., mentre le livelle migliori, non danno che il $^1/_{100}$ di secondo.

2. Veduto come dalla Sismometria, si possano trarre apparecchi estremamente sensibili alle piccole deformazioni delle superficie elastiche, è facile arguire come si possano ottenere direttamente le freccie d'un suolo elastico premuto o stirato. Nel caso del mio apparecchio varierà solo la disposizione a seconda il suolo in istudio sarà orizzontale o verticale. Con suolo orizzontale, anzichè la disposizione descritta, si darà all'asta rigida una posizione verticale e le due parti dell'apparecchio, morsetta e cassetta, saranno in tal caso a diverso livello ad es. al pian terreno ed al primo piano. Se si studia invece la deformazione di una superficie verticale l'apparato potrà conservare la disposizione sopra descritta.

Qualche esperienze io feci su d'una superficie verticale, precisamente su d'un muro perimetrico di una camera a pian terreno. All'uopo, avevo murato la cassetta ad un pilastro centrale ed affidato la morsetta al muro in istudio. Bastava posare la mano sul muro, pur spesso 35 cm., e premere anche leggermente per far scendere il liquido dal tubetto, viceversa bastava tirare ad un qualsiasi gancio del muro per vedere il menisco salire. Tutto ciò con regolarità mai smentita e con ritorno immediato.

Mi ero proposto di esercitare sul muro, a varie distanze dalla morsa, delle trazioni note e vedere le deformazioni elastiche che ne seguivano.



Nella figura, il piano del foglio xy rappresenta il piano del muro. MN è la linea di terra, SS la linea del soffitto, NS uno spigolo della stanza. La verticale Oy divide la parete in due parti eguali di cui solo la destra è data nella figura. L' asta dell' apparato deve immaginarsi perpendicolare al foglio diretto in alto ed attaccata al muro in O per via della morsa. Le trazioni devono immaginarsi parallele all' asta, applicate ai vari punti A, B, C, D, ecc.... lontani 50 cm. da O i tre primi, 1 metro i due successivi, 1,50 l' ultimo.

Le trazioni si esercitavano trasformando in orizzontale mediante carucola, il peso di una serie di masse.

I punti di applicazione sul muro erano ganci che non si internavano oltre 6 cm. nel muro, ma vi divaricavano dentro, onde dare minor giuoco ai moti minimi. Per le os-

servazioni provai ad ingrandire il movimento del menisco mediante leggiera bilancina di vetro filato, la quale portava ad un braccio un dischetto orizzontale di madreperla poco men grande del tubetto ove entrava a lambire il liquido; ed all' altro braccio uno specchietto. Le osservazioni facevo con cannocchiale e scala a quattro metri di distanza. L'ingrandimento era qualchecosa come 3×10^6!

Con F indicherò la trazione in Kg., con S la freccia in divisioni della scala, con ΔS la variazione di S per la variazione di massa di circa 10 Kg.

Ecco le osservazioni:

Trazione in A.

F	S in cm.	ΔS	S	ΔS	S	ΔS
Sulla piattaforma 0 kg.	152		102		118	
		14		31		23
10 »	138		71		95	
		28		15		17
20 »	110		56		78	
		27		13		28
30 »	83		43		50	
		27		11		24
40 »	56		32		26	
		30		6		30
50 »	26		26		— 0,4	
Medie . . .		25		15		24

Il riparto di destra si riferisce ad osservazioni nelle quali fu intercalato lo zero fra un peso e l' altro, sopprimendo il peso precedente ed applicandone uno maggiore.

In questa tabella le irregolarità dovute alla temperatura non riescono a mascherare il fenomeno elastico. I noti fatti degli effetti permanenti, delle accomodazioni, delle deformazioni residue e delle maggiori deviazioni per una stessa variazione di peso, a misura che si procede nella carica o nella scarica, vi compaiono. Hanno importanza



le deformazioni enormi, che vi si scorgono. In media per un ΔF di 10 Kg. risultava sulla scala un ΔS di $24^{cm.},5$ per la carica, 15 per la scarica.

Trazione in B.

F	S	ΔS	S	ΔS	S	ΔS
0 kgr.	↓ 162		120		↓ 191	
		10		38		13
10 »	152		82		178	
		29		17		16
20 »	123		65		162	
		19		8		20
30 »	104		57		142	
		23		4		28
40 »	81		53		114	
		31		3		25
50 »	50		↑ 50		89	
Medie . . .		22		14		20

In B per un ΔF di 10 Kg. risulta un ΔS di 21 cm. per la carica, 14 cm. per la scarica.

Analoghe tabelle relative ai punti C. D, E, F danno il seguente quadro riassuntivo:

Distanze da 0 dei punti in cui si esercita la trazione		Deviazione in cm. sulla scala per la carica $\Delta F = 10$ kgr.	Deviazioni in cm. sulla scala per la scarica $\Delta F = 10$ kgr.	Medie
50 cm.	A	24,5	15	
	B	21	14	19
	C	22	17	
100 cm.	D	11	7	9
	E	12	7	
150 cm.	F	8	4	6

Dai dati di questa tabella, sorte il modo di comportarsi del muro rispetto le trazioni.

Intanto non si tratta di una rotazione del muro attorno allo spigolo orizzontale di base. L'effetto sarebbe troppo sproporzionato all'azione.

Non si tratta di elasticità di flessione perchè a punti egualmente alti dalla linea di terra dovrebbero corrispondere inclinazioni eguali.

Neppure può trattarsi di una compressione elastica del suolo, tra muro e pilastrino, giacchè in questo terzo caso dovrebbero le deviazioni sortire maggiori quando il braccio della potenza è maggiore.

Si produce attorno al punto tirato una protuberanza?

Sarà a sospettarsi, quando a luoghi egualmente distanti dal punto d'applicazione della trazione, corrisponderanno eguali freccie e l'ultima tabella dice che questa eguaglianza circa sussiste. (Se il punto B dà dei valori minori degli altri due è ben spiegabile data la vicinanza di B alla linea di terra). Anzi poichè 6 è circa il terzo di 19 ed i due terzi di 9 pare che le freccie stiano in ragione inversa della distanza dal punto d'applicazione della trazione e quindi la protuberanza si possa considerare come una superficie generata da un ramo di iperbole rotante attorno l'assintoto.

Questa seconda legge credo d'aver chiarito meglio dell'altra nel paragrafo primo sulle inclinazioni, all'atto della deformazione di oggetti prima verticali; ma anche quella deve corrispondere al vero, perchè le due parmi siano analiticamente conseguenza l'una dell'altra.

Infatti se con x indico le distanze dal peso premente all'apparato e con y le depressioni, possiamo scrivere quella delle due leggi, la più sperimentalmente sicura, colla

$$z = \frac{c}{x}$$



Se indico con (*nz*) ed (*sz*) gli angoli che la *z* forma colla direzione della normale e della tangente alla superficie deformata, la condizione di ortogonalità vuole che sia

$$1 + \mathrm{tg}\,(nz)\,\mathrm{tg}\,(sz) = o.$$

Ma

$$\mathrm{tg}\,(sz) = \frac{dx}{dy} = \frac{c}{z^2}$$

onde

$$\mathrm{tg}\,(nz) = -\frac{1}{\frac{dx}{dz}} = \frac{1}{\frac{c}{z^2}} = \frac{z^2}{c} = \frac{1}{x^2}$$

Quest' equazione che può scriversi

$$(nz) = \frac{1}{x^2}$$

non è che l' espressione dell' altra legge.

3. Rimane a dire come con questi apparecchi sia facile avere il modulo di elasticità tanto dei materiali di costruzione quanto dei suoli elastici.

Si sa che il *modulo di Young* viene fuori nota la forza di trazione, la freccia di flessione e le dimensioni del materiale sottoposto all' inflessione. Ora sono appunto le saette, per l' azione di date forze flettenti, quelle che l' apparecchio permette di misurare. Grazie alla sensibilità del metodo possonsi determinare saette piccolissime, quindi determinare il modulo d' elasticità anche di sostanze che hanno il *limite di elasticità* molto basso.

A Brescia, alla mostra sismica, un pilastrino in mattoni e cemento alto un metro e di sezione quadrata, col lato di 50 cm., inflesso dalla forza di 10 Kg. dava un' innalzamento nel tubetto di 1 cm. circa. Poichè la ***cassetta manometrica*** ingrandiva circa 3600 volte ne risulta pel detto pilastrino un modulo $[E] = 22 \times 10^{6}$ (cm.$^{-1}$ gr. sec^{-2})

in accordo coi dati forniti dal Prof. Omori per pilastrini simili. (Vedi *Note on applied seismology*. *Erganzungsbands zu Beiträge zur Geophysik*. 1902).

Pei *suoli elastici*, se c, c' sono le costanti di isotropia, se dF è l'accennata forza normale al suolo, secondo l'asse delle z, se il suolo è il piano xy, la freccia ω è data dalla formola:

$$\omega = \frac{dF \{(c + c')\, z^2 + (3c - c')\, r^2\}}{8\pi c\, (c - c')\, r^3} \quad [1]$$

dove $r^2 = x^2 + y^2 + z^2$. x, y, z essendo le coordinate del punto occupato dalla morsetta quando il centro del sistema è il punto stirato.

Nel nostro caso, dove z vale zero, la formola si riduce alla

$\omega = \frac{dF\,(3c - c')}{8\pi c\,(c - c')\, r}$ eguale al fattore costante $\frac{3c - c'}{8\pi c\,(c - c')}$ moltiplicato pel potenziale $\frac{dF}{r}$ [2]).

Essa dice che la freccia è teoricamente infinita nel centro del sistema e del resto direttamente proporzionale alla forza, inversamente proporzionale alla distanza dal punto tirato.

Da questa formola e da un'altra ricavabile dall'osservazione della dilatazione, o torsione o compressibilità dello stesso materiale, vengono fuori le costanti elastiche C e C'.

Se non si ha questa seconda osservazione, anzichè della teoria bicostante, accontentandoci della teoria elastica

[1]) Voigt-Sella. *Meccanica elementare*, pag. 441.

[2]) Il Bussinesq nel suo volume: *Application des potentiels à l'étude de l'équilibre et du mouvement des solides élastiques. Gauthiers-Willars 1885*, dà l'espressione quasi identica $\frac{c + 2c'}{c + c'} \frac{1}{4\pi c'} \frac{dF}{r}$.

unicostante, ritenendo cioè per il rapporto di Poisson il numero 0,25 $= \mu$, ponendo

$$c' = \frac{c}{2}$$

viene:

$$c = \frac{5dF}{8\pi r\omega} = \frac{5 \times \text{massa} \times \text{accelerazione della gravità.}}{8\pi r\omega}$$

Su d' un vecchio muro a calce, a Pavia, per una trazione di 10 Kg. alla distanza di 50 cm. corrispondendo una freccia media di 8.10^{-6} sarà

$$c = 51.10^{8}.$$

Detto $[E]$ il modulo d' elasticità nel sistema assoluto essendo

$$(E) = \frac{c}{1 + \mu}$$

avremo

$$(E) = 41.10^{8}\ (\text{cm.}^{-1}\ \text{gr. sec.}^{-2})$$

valore approssimato medio per la carica e la scarica di tensioni variabili da 10 a 50 Kg.

È difficile dare l' approssimazione, come è difficile trovare dati di confronto. Gli ingegneri per la sollecitazione a flessione dei muri ritengono cifre variabili da 60 a 180 tonnellate per cm.² Ma per la sollecitazione a pressione tengono cifre assai più alte.

Una certa approssimazione il mio valore ha col modulo di elasticità della lavagna che io calcolai eguale 9×10^{8} (cm. $^{-1}$ gr. sec. $^{-2}$) dal valore $11,_{5} \times 10^{-8}\ (LT^{2}M^{-1})$ fornito dal Dott. Pericle Gamba [1]) per lastrine tagliate coll' asse parallele allo spigolo minore o medio.

Un ultima considerazione è la seguente:

[1]) Pericle Gamba. *Determinazione delle costanti elastiche di flessione della lavagna.* Nuovo Cimento. Serie 4, Vol. X, Sott. 1899,

Per la nota relazione che lega il modulo d'elasticità e la densità colla velocità di propagazione delle onde meccaniche:

$$V^2 = \frac{2E}{3\,D}$$

sostituendo ad E i valori su trovati ed a D il valore 1.6 quale ricavo dal *Manuale* dell' Ingegnere G. Colombo, viene nel caso d' una costruzione in cemento $V_1 = 2500$ m. circa al secondo, e nel caso d' una costruzione in muratura $V_2 = 500$ m. al secondo circa.

La grande divergenza non deve meravigliare, bastando ricordare che le costruzioni in cemento suonano alla percussione come cristallo, mentre le costruzioni murali, specie se logore, rimangono mute.

4. In ingegneria per *deflettometri* o *flessimetri* s' intendono degli apparati che danno la saetta delle travi ed in genere dei solidi inflessi, e permettono di dedurre il limite di elasticità ed il modulo di elasticità del materiale. Cito ad esempio il deflettometro Bauschinger ed il flessimetro Guidi. L' apparecchio descritto in questa Nota è dunque un *deflettometro*. Parimenti taluni strumenti sismici possono servire da deflettometri. Non sono novità gli studí cui abbiamo accennato, però i nostri strumenti ed i metodi suggeriti sono nuovi, molto sensibili e crediamo pratici.

Traggono poi maggior importanza dal fatto che permettono di studiare l' ampiezza e il periodo di vibrazione proprio d' una costruzione a giudizio della sua stabilità, cosa non ancora, che io mi sappia, entrata da noi in pratica. Fu primo il Prof. Ewing, poi il Prof. Omori a mostrare come cogli attuali apparecchi sismici non solo si possono misurare le saette d' inflessione e le vibrazioni nei ponti in ferro, al passaggio dei treni, ma sia possibile dalle medesime, giudicare della loro stabilità stessa.

Chiamato il Prof. Omori ad occuparsi dell' argomento, dopo l' introduzione al Giappone delle nuove pesanti loco-

motive, al cui passaggio temevasi per la stabilità dei vecchi ponti in ferro, egli imprese a misurare per vari ponti dell'Impero le vibrazioni longitudinali, le vibrazioni trasversali, le vibrazioni verticali e le saette al passaggio dei treni. Ed egli misurò non solo i moti di carattere rapido coi soliti apparecchi sismici pendolari a massa stazionaria, ma anche il lento moto d'alto e basso del ponte, dato importantissimo in ingegneria e che non è sempre possibile ottenere mediante misure su asta fissa a partire dal letto del fiume e neppure ottenere facilmente dai flessimetri su nominati. Per questo egli costruì uno dei soliti sismografi verticali del tipo Gray-Ewing, del quale con grandi cautele prolungò la durata d'oscillazione fino a 12^s e poichè i treni percorrono l'arcata del ponte in uno spazio di tempo minore di 12^s, egli potè avere la registrazione del molto verticale, in altri termini la saetta. I moti longitudinali e trasversali misurò invece con due pendoli orizzontali astatici, coi loro piani a 90°.

Misure analoghe iniziò in Austria il Prof. Belar e poichè anche in Italia potremmo essere chiamati ad analogo lavoro sui ponti italiani, mentre faccio voti perchè alla Sismometria si apra questo interessante campo d'esplorazione, faccio una piccola domanda. Per la determinazione della saetta, il deflettometro assai costoso del Prof. Omori è del tutto indispensabile? Penso che desso possa essere sostituito da apparecchi più semplici, ad es. dagli stessi pendoli verticali ed orizzontali. In fondo, la saetta può calcolarsi noto l'angolo φ di cui si inflette il ponte quando il peso è a metà arcata. Noto quest'angolo, per approssimazione, la freccia sarà eguale ad $l\,tg\,\varphi$ se l è la semi-tratta o semi-lunghezza dell'arcata. Da un diagramma, riprodotto nella pubblicazione originale del Prof. Omori [1]) ed ottenuto con quello dei

[1]) Omori F. *Note on applied Seismology*, loco citato.

due pendoli orizzontali avente il piano della posizione di riposo normale alla lunghezza del ponte, ho creduto scorgere un inclinazione dell'apparecchio, al passaggio del treno, la cui tangente moltiplicata per la semitratta del ponte mi diede per valore della saetta la cifra trovata dal Prof. Omori mediante il costoso deflettografo descritto nella stessa monografia. In altri termini, penso che la saetta d' un ponte al passaggio di un treno, possa forse calcolarsi collo stesso metodo dato dal Prof. Cancani pel ricavo della freccia al passaggio delle ondulazioni sismiche lente di provenienza lontana.

Vengo alle seguenti conclusioni:

1.° Ho descritto e costruito un *deflettometro* di una certa stabilità atto a misure lineari entro il *micron* ed a misure angolari sotto il centesimo di secondo.

2.° Questo strumento ed in genere gli apparecchi sismici mostrano che non solo le campate di volte, di ponti ecc. sono elastiche, ma una certa elasticità l'hanno pure i muri delle case ed i sottosuoli che fin quì eravamo abituati a considerare come superfici rigide.

3.° Cogli stessi apparecchi è possibile dedurre il limite di elasticità ed il modulo di elasticità dei materiali, con applicazione ai suoli più disaggregati, alle sabbie, alle marne ecc., dove finora perdevano significato le misure elastiche e dove i moduli ricavati sottostavano ad incertezze massime.

4.° Tali apparecchi, col permettere la misura dell' ampiezza e del periodo di vibrazione delle costruzioni, possono tornare di reale utilità pratica nel giudicare la stabilità delle costruzioni stesse.

Regio Osservatorio Geofisico di Pavia. Settembre 1902.



A. Riccò. — Determinazione della gravità in relazione ai fenomeni vulcanici e sismici.

È molto probabile che nelle regioni vulcaniche ed anche nei luoghi di singolare attività sismica vi sieno delle anomalie nella costituzione della scorza terrestre od almeno delle deficenze o degli eccessi di materia, come potrebbero esser prodotti, sia da cavità o canali interni, sia da accumulo di materiali molto pesanti, quali sono le lave od i basalti. Ed è chiaro che tali singolarità locali nella struttura della crosta terrestre debbono rivelarsi collo studio della gravità in quei luoghi; e ciò può farsi in due modi: cioè determinando, sia la direzione, sia l' intensità della forza di gravità.

La determinazione della *deviazione della verticale* richiede la determinazione delle coordinate geodetiche ed astronomiche del luogo: siccome le seconde dipendono dalla direzione della risultante di gravità nel punto che si considera, la loro differenza colle geodetiche dà le anomalie della direzione della gravità.

Ma le operazioni necessarie per arrivare a questo risultato sono assai laboriose: e si aggiunge che siccome sulla direzione del filo a piombo agiscono anche masse alla distanza di 50 a 100 Km., i risultati possono essere incerti o di difficile interpretazione.

Avendo coll' opera del prof. Zona determinato la latitudine dell' Osservatorio di Catania e la differenza di longitudine con Palermo, ed avendo l' Istituto Geografico Militare di Firenze determinate le coordinate geografiche del medesimo luogo, a partire da Castanea (Messina), è risultato una deviazione del filo e piombo.

Verso Sud 1",9 , Verso Ovest 23",0

Dunque non si ha una deviazione del filo a piombo verso il gran cono Etneo, che pure ha un volume di 1100 Km. c. ed il cui piede giunge fino a Catania.

Questo risultato inaspettato si può spiegare sia ammettendo un gran vuoto nell' interno o sotto il vulcano, sia ritenendo che l' attrazione di Mongibello su Catania sia pressocchè equilibrata da quella del grande massiccio dei basalti di Monte Lauro, che ha l' altezza di quasi 1000 m. e sta alla parte opposta di Catania rispetto l' Etna. Siccome poi più esattamente l' Etna è a N-W e Monte Lauro a S-SW di Catania, si comprende che la loro attrazione avrà una risultante prossimamente nella direzione ovest, e ciò spiegherebbe la forte deviazione del filo a piombo appunto verso ovest, che risultò come si disse.

Fin dal 1884 il Faye aveva proposto [1]) che intorno all' Etna si facessero determinazioni di latitudine e longitudine geodatiche ed astronomiche, allo scopo di riconoscere la presenza del vuoto interno del vulcano.

Anche la determinazione della accelerazione od intensità *assoluta* della forza di gravità è operazione assai delicata e laboriosa: invece coi nuovi metodi semplificati e perfezionati dallo Sterneck, fondati sulla cognizione della durata dell' oscillazione di una serie di pendoli, la determinazione della gravità *relativa* è operazione relativamente

[1]) Annuaire du Bureau des Longitudes.

facile e breve; ed inoltre è dimostrato che sulla detta intensità non agiscono le masse che sono a distanza dal pendolo maggiore di 30 a 50 Km, cosicchè servendosi di questo metodo con minore difficoltà si possono scoprire le masse perturbatrici.

Coi mezzi forniti dall' Ufficio Centrale di Meteorologia e Geodinamica, allora diretto dal Prof. Tacchini, ho fatto la determinazione della gravità relativa in una quarantina di punti della Sicilia orientale, delle Eolie, e della Calabria, spingendomi fino a Castellamare di Stabia, per avere un controllo, colla gravità relat[illegible]leterminata ivi anche dalla Marina Austriaca.

Non ho potuto ancora comp[illegible]e tutti i lunghi calcoli, ma posso già dire in term[illegible]nerali ciò che risulta.

In tutte le stazioni la [illegible] osservata ridotta al livello del mare, è maggiore [illegible]eorica, cioè di quella che si avrebbe se la terra f[illegible]ituita da un elissoide liscio, come la superficie de[illegible]ni, formato di strati concentrici di uniforme den[illegible]cesso è maggiore nelle spiaggie nelle regioni bas[illegible]elle isole; è minore nell' interno e sui monti d[illegible] I[illegible]ia, minimo sull' Etna, quasi nullo alla cima del v[illegible]

Questi risultati sono ana[illegible] quelli che altri in generale hanno trovato sulle [illegible]gne, sulle spiaggie e sulle isole. Ma è notevole che [illegible]na si comporti come una qualunque montagna, mentre ha una costituzione speciale, cioè vulcanica, e mentre sul grande ammasso basaltico di Monte Lauro l' eccesso di gravità non è minore di quel che è nella spiaggia orientale della Sicilia. Vi dev' essere dunque una rilevante differenza fra la struttura interna dell' Etna e quella degli ammassi basaltici. E invero l' uno rappresenta un vulcano attivo, un organismo vivo, nel cui interno debbono circolare i fluidi che lo animano, mentre che nelle regioni basaltiche non si hanno che dei residui di attività in forma di sorgenti termali,

bono essere canali
gaz, vapori, lave:
possono essere ostruiti
solido, pesante.
perchè Stromboli, vulcano at-
gravità, grande quanto quello
, come a Milazzo ed anche più;
le vicine coste della Calabria.
re che forse il vuoto interno del vul-
ompensato dalla gran massa del cono
il quale fino a 1500 m. e più di pro-
sce l'acqua del mare di densità 2[1] a 3
di quella del materiale vulcanico.
di dubbio dunque che lo stadio della gravità
re dati preziosi per le indagini sulla natura dei
È però evidente ancora che sarebbe interessan-
ripetere le determinazioni di gravità dopo le eru-
ed i grandi terremoti: ed invero lo scrivente pro-
neva, e l' Ufficio Centrale di Meteor. e Geod. accettava
massima di tale ripetizione.

Recentemente il prof. Issel nell' importante suo lavoro « *A proposito del recente disastro delle Antille* [1]) » propone che presso i vulcani si facciano delle determinazioni *differenziali* della gravità, per avere indizi dei movimenti del magma sotterraneo che debbono precedere l' eruzione e così ottenere un presagio della conflagrazione.

L' idea è giustissima, anzi l' ideale sarebbe d' avere un apparato gravimetrico registratore collocato sui vulcani, come sarebbe all' Osservatorio Etneo, all' Osservatorio Vesuviano, all' albergo che sta sull' orlo del Kilauea, ecc.

Quanto al genere di variazioni della gravità da studiare, dal detto è chiaro che poco si ricaverebbe dalla va-

[1]) Atti della Società ligustica di Scienze Naturali e geografiche. – Anno XIII, Vol. XIII, fasc. 2, 1902.



riazione della verticale, ed inoltre essa non potrebbe determinarsi in modo semplice, come sarebbe coll'osservazione mediante microscopio delle deviazioni di un lungo pendolo, o degli spostamenti della bolla d'aria di una livella a bolla d'aria; poichè gli inevitabili piccoli movimenti del suolo e gli spostamenti dei sostegni, per cause sismiche o termiche, le variazioni del vetro delle bolle, analogo a quello dei serbatoi dei termometri, che sono state dimostrate dal prof. Zona [1]), ecc., complicherebbero ed altererebbero le osservazioni.

Quanto al ricavare l'intensità della gravità col metodo della determinazione del tempo d'oscillazione dei pendoli, non si presterebbe ad osservazioni differenziali, resterebbe sempre tutta, o quasi, la accennata complicazione del metodo e dei calcoli relativi, e non sarebbe poi suscettibile di registrazione automatica in modo semplice e pratico.

La variazione della intensità della gravità si potrebbe ottenere ponendo come antagonista della forza di gravità la forza elastica di un gàz, come fece il prof. Issel [2]), o di una molla come ha fatto il Siemens nel suo batometro [3]), o di una fibra di quarzo fuso, come hanno fatto Threfall e Pollock nella loro *bilancia di gravità* [4]); e ad un apparato di tale costruzione sarebbe facile applicare un registratore che indicasse continuamente e direttamente le variazioni della gravità; ma la difficoltà di rendere i dati di tali strumenti indipendenti dalla temperatura, ed il non poter contare sulla costanza della forza elastica dei corpi, specialmente se solidi, hanno fatto sì che l'uso di quegli apparati non abbia avuto tale estensione da garan-

[1]) Memoria della Soc. degli Spettr. it. Vol. XXIV, 1895, pag. 80.

[2]) Bullettin de la Societé Imperiale de Naturalistes, de Moscou 1882, pag. 134.

[3]) Ing. E. Jona. *Cavi telegrafici sottomarini.* Manuali Hoepli, pag. 135.

[4]) *Natura* (ingl.). Vol. LX, March 1899, pag. 69.

tirne il funzionamento pratico; e quindi vi è anche poco da sperare di poterne ricavare dagli strumenti gravimetrici differenziali.

H. Mohn nel 1899 ha dimostrato che la correzione di gravità del barometro (ossia la riduzione della pressione a quel che sarebbe alla latitudine di 45°) è eguale alla differenza fra la pressione data dal barometro e quella data dell'ipsometro o termo-barometro; dietro ciò il prof. F. R. Helmert [1]) ha ideato, e di recente ha fatto eseguire delle determinazioni di gravità per mezzo dei due detti strumenti; i quali hanno il grandissimo vantaggio di dare con sufficiente esattezza anche la gravità sul mare. Inoltre questo metodo non esige, nè la determinazione rigorosa del tempo, nè altre osservazioni chè di barometro e termometro.

Se sia B la pressione, indipendente della gravità, ottenuta dall'ipsometro, ossia colla tabella di Wiebe che dà la pressione alla latitudine di 45°, corrispondente alla temperatura di ebollizione osservata, b la pressione data dal barometro, G la gravità normale a 45°, g la gravità nella stazione, la predetta correzione del barometro per la gravità sarà [2]):

$$B - b = b\left(\frac{g}{G} - 1\right)$$

e quindi la gravità nel luogo

$$g = G\,\frac{B}{b}\,.$$

Naturalmente si dovrebbe adoprare un buon barometro a catetometro, che dia i centesimi di millimetro, e parecchi

[1]) *Zeitschrift für Instrumentenkunde*, Mai 1901.

[2]) Pizzetti. *Sopra alcune determinazioni della gravità nell' Oceano Atlantico*. *Nuovo Cimento*. Tomo IV, luglio 1892, pag. 5.



termometri di vetro duro (tre almeno), contenuti in un medesimo apparato per l'ebollizione dell'acqua: i termometri debbono dare i millesimi di grado, e debbono essere stati verificati, anche riguardo alla loro invariabilità.

Siccome i movimenti del magma interno dei vulcani, le frane e gli scoscendimenti intercrostali, ed in generale gli spostamenti sotterranei di materia, che potrebbero dar luogo a previsione di eruzioni o di terremoti, in generale non si producono istantaneamente, e se si producessero istantaneamente non potrebbero dar luogo ad alcun presagio utile, basteranno alcune osservazioni al giorno (tre almeno) per esempio alle ore 6, 14, 22; le quali però dovrebbero essere subito ridotte, per ricavarne il valore di g: calcolo del resto molto semplice e facile, come si è visto.

Non vi sono dunque difficoltà tecniche per lo impianto di stazioni gravimetriche presso i vulcani e nei luoghi di singolare attività sismica con cui avere una sorveglianza abbastanza continua dei movimenti sotterranei. Ma però bisogna far voti che seguendo la via tenuta da Issel, Mascart, Siemens, Threfall e Pollock, si arrivi alla soluzione del difficile problema di trovare una forza antagonista, assolutamente costante (o da rendersi tale con piena sicurezza) da opporre alla gravità, e così ottenerne l'intensità direttamente ed in modo registrabile automaticamente.

Regio Osservatorio di Catania, agosto 1902.

ATTI DELLA SOCIETÀ

In seguito a proposta fatta dai Soci P. Tacchini, Direttore, G. Agamennone, e L. Palazzo, ed in base alla circolare del 7 ottobre 1902, riuscì eletto il seguente Socio Nazionale:

Padre Camillo Melzi, dell'Osservatorio Geodinamico della *Querce* di Firenze.

Roma, Ottobre 1902.

IL DIRETTORE

P. TACCHINI





TITO ALIPPI. — I « *bonniti* » del M. Nerone.

Dopo che il Van den Broeck, nel 1895, richiamò l'attenzione degli studiosi [1]) sopra le misteriose detonazioni che si avvertono nel Mare del Nord e nelle regioni terrestri e marittime circonvicine, detonazioni colà chiamate (*mist-poeffers*), molti in Italia sorsero ad annunciare che lo strano fenomeno non era limitato a quelle regioni, ma notissimo fino da gran tempo alle popolazioni di certi paesi. Il prof. Cancani studiò il fenomeno nell'Umbria, dove questo riceve il nome di *Marina* [2]); il prof. Simonelli in Val d'Orcia nel Senese e nelle campagne del Grossetano, dove è indicato non col nome semplicemente di *marina*, ma di *ruglio della marina* [3]); il prof. Cancani, in una seconda memoria [4]) riferì all'*Accademia dei Lincei* sui rombi laziali del 16 febbraio 1900; il prof. Baratta studiò i *mist-poeffers* italiani, o, come li chiamano sul luogo, *tuono o mugghio della balza* e *trabusso* nel territorio Faentino e nella

[1]) Un phénomène mysterieux de la physique du globe, par E. Van der Broeck, Bruxelles P. Weissenbruck.. Rue du Poicon, 45 (1895-96).

[2]) *Barisal Guns* — mist-poeffers. *Marina.* Boll. Società Sism. It., Vol. III.

[3]) Nel periodico, La coltura geografica, 15 marzo 1899, anno I, num. 5.

[4]) *I rombi laziali del 16 febbraio 1900.* Nota di A. Cancani, Vol. IX. 1.° sem. Serie V, fasc. 9. Rendiconti della R. Acc. dei Lincei.



Romagna Toscana [1]; il sottoscritto, infine, pubblicò sul bollettino della Società Sismologica italiana una nota sui *mist-poeffers* calabresi, cioè sui rombi che s' avvertirono in modo molto distinto lungo la vallata del Crati nel gennaio del 1901 [2]). L' elenco sarebbe, per quanto io so, cronologicamente completo, se avessi citato il *bombìo* del M. Nerone, di cui parla l' Issel nel suo studio sul terremoto Umbro Marchigiano del 18 dicembre 1897 [3]); ma ho voluto a bella posta ricordare per ultimo lo studio del Geologo genovese, per riannodarlo alla mia modestissima nota.

L' Issel riferisce in detta memoria che i rimbombi o fragori sotterranei — ben diversi dal così detto *rombo* che precede o accompagna sempre i terremoti — sono un fenomeno tanto famigliare sull' Appennino, « che vien de« signato con vocaboli peculiari, meritevoli di essere in« trodotti nel linguaggio scientifico, per sostituirvi le « espressioni generiche e indeterminate di cui si usa con« tinuamente. Il prodursi dei fragori si esprime col verso « *bombare* e la ripetizione loro si denomina *bombìo* »; Questi vocaboli di *bombìo* e di *bombare* sono usati, a quanto si desume dallo scritto dell' Issel, nell' Umbria, a Caifirenze, villaggio situato presso il valico Appenninico della Seriola, a ponente del M. Nerone, donde sembra che i sotterranei fragori provengano. Fin qui l' Issel. Invece a Piobbico, a N del M. Nerone, essi sono indicati col nome di *bonniti;* ma anche a Piobbico si giudica che il loro punto di partenza sia il M. Nerone. Così pure nelle campagne di Fabriano, come io ho riferito nell' altra mia nota, il fenomeno è conosciuto ed è indicato proprio collo stesso vocabolo: *bonniti*. Sarebbe però molto arrischiato ammettere

[1]) A proposito dei *Mist-poeffers italiani*, Mario Baratta. Roma presso la Società Geogr. It.

[2]) I *Mist-poeffers* calabresi, T. Alippi. Boll. della Società Sism. It., Vol. VII.

[3]) *Il terremoto del 18 dicembre 1897*. A. Issel. Atti della Società ligustica di Scienze Nat. e Geogr., Vol. IX, e Boll. della Soc. Sism. It., Vol. V, pag. 59-71.

..e anche i *bonniti* del Fabrianese derivassero dal M. Ne-·ne, perchè la distanza è assai più grande. Su questi, non ho .tre notizie e perciò non posso — almeno in questa nota — :cuparmene; credo però opportuno fermare un momento attenzione del lettore sull' identità del vocabolo con cui ·ı paesi lontani, nei quali diverso è il dialetto e tra i ,uali le comunicazioni non sono nè rapide, nè frequenti, :iene indicato il fenomeno. Poichè la parola è propria del .inguaggio popolare, viene fatto di pensare che sia stata -uggerita dal tono e dall' andamento acustico del fenomeno, ·lel quale riprodurrebbe l' armonia *imitativa*. Così pure la parola *bombare*, trovata dall' Issel nelle campagne umbre presso Caifirenze, vuol riprodurre l' armonia imitativa, e, — ciò che più importa — *la stessa armonia imitativa*, cominciando, si può dire, collo stesso suono: *bom* e *bon*.

Di questi *bonniti* del M. Nerone intendo qui esporre le poche notizie che ho potuto raccogliere; poche, ripeto, ma accertate con cura e raccolte da persone meritevoli di ogni fiducia per cultura e serietà. La scienza vorrebbe di più e di meglio; ma, in mancanza di più e di meglio, ritengo che le osservazioni popolari debbano meritare qualche considerazione, e, sia pure con tutta circospezione e facendovi magari un po' di tara, debbano essere diligentemente raccolte e studiate. Un forte argomento in loro favore è la mirabile concordanza nel carattere, cupo, basso, del rumore in tutti i paesi; mentre altrettanto grave è la discordanza che si riscontra, quando si chieda all' osservatore popolare come stia il fenomeno delle detonazioni in relazione collo stato atmosferico e colle stagioni. Questo potrebbe essere un indizio della sua indipendenza dai fattori meteorologici e della sua origine esclusivamente endogena.

Verso la fine dello scorso maggio, adunque, alcuni giornali della regione annunciarono che forti rombi si erano uditi a Cagli la sera del 23. Mi procurai subito più precise e particolareggiate notizie, e seppi che in detta



Tornando per ora alle informazioni fornitemi dall'Ing. Michelini, egli mi assicurò che le detonazioni si sentono bene sp cialmente alle pendici del Nerone e del Carpegna, e che la direzione, donde sembra provengano, è dalla montagna.

Ecco lo scarso contributo che io posso portare allo studio di questo interessante fenomeno. Naturalmente, mancando qualunque osservazione veramente scientifica, non si può nulla concludere nè in favore dell'ipotesi endogena, nè in favore dell' ipotesi atmosferica. Peraltro quella a me pare ancora la più probabile, perchè le relazioni, ora citate, che il popolo trova tra le detonazioni e lo stato atmosferico, non hanno, a mio parere, grande valore. È noto come la coincidenza casuale di fatti del tutto indipendenti, abbia generato, specialmente nelle campagne, giudizi insussistenti e superstiziosi, in ordine sopratutto a fenomeni meteorologici: per citarne una, ricorderò la relazione che si vuol trovare tra il tempo e le fasi della luna.

L'ipotesi endogena invece è corroborata da considerazioni oramai ben note a chiunque abbia lette le memorie citate, e da qualche altra che forse vale la pena di esporre.

1.° Anche i *bonniti* del Nerone, avvertiti quest'anno, coincidono con periodi sismici: i *bonniti* del maggio con scosse di terremoto segnalate più volte tra il maggio e il giugno ad Urbino, Apecchio, Città di Castello, Arezzo, ecc. i *bonniti* dell'agosto, con scosse che intorno a quell'epoca si sentirono nelle stesse località.

2.° I rombi, le detonazioni, o *mist-poeffers*, come si vogliano chiamare, sono noti in paesi situati presso montagne o presso catene di montagne, cioè presso linee di frattura: così i rombi della Romagna Toscana sembrano provenire dai contrafforti dell' Appennino e dal M. Falterona [1]); i rombi dell'alta Umbria e delle Marche, dall'Ap-

[1]) Baratta, nota citata.

pennino in genere e più specialmente dal M. Nerone; i rombi della bassa Umbria si avvertono in paesi situati pure sui contrafforti dell' Appennino, (Spoleto, Narni, Terni) e celebri per terremoti (Norcia)[1]; i rombi della Val di Orcia non lungi dal M. Amiata; i rombi calabresi, da me studiati, nella vallata del Crati, lungo una vera e propria *linea sismica*. Che io sappia, fino ad oggi almeno, nessuno ha segnalato i *mist-poeffers* nella grande pianura Padana.

Ma in favore dell' ipotesi endogena milita anche un fatto da me prima riferito. Nell' agosto scorso, secondo che mi riferiscono i signori fratelli Ottaviani, abitanti a Rocca Leonella — dai quali pure ebbi gentilmente molte attendibili informazioni — scosse di terremoto avvertite colà non furono avvertite nella vicina Piobbico ed altrettanto avvenne di rombi che in quei giorni si fecero sentire. Ora, la casa parrocchiale, in cui essi abitano, è in condizioni eccellenti perchè chi l' abita possa avvertire qualunque genere di vibrazioni irradî dal soprastante Nerone, sieno esse d' ordine acustico o d' ordine sismico, essendo saldamente piantata su uno sprone calcareo, che fa parte del massiccio del monte, da cui è separato per un piccolo fosso. Queste condizioni speciali e la grande quiete del luogo, farebbero, a mio parere, di quella casa un osservatorio sismico di primo ordine. Se molte e molte volte diligenti osservatori potessero constatare il rinnovarsi del fenomeno, per cui a 3 o 4 Km. in linea retta, cioè a Piobbico, più non si avvertono scosse e rombi, avvertiti benissimo invece alle falde del Nerone e *sulla roccia del Nerone*, l' analogia, se non l' identità o l' unicità, tra la causa delle vibrazioni sismiche e acustiche ne verrebbe grandemente confortata. Ma, per potere con tutta sicurezza assegnare al fenomeno di cui ci occupiamo una causa endogena, occorrerebbe uno studio veramente serio, condotto da scienziati e con tutto

[1]) Cancani, nota citata.



il sussidio degli istrumenti di cui dispone la moderna geodinamica. Chissà che per questa via non si possa giungere col tempo alla predizione di alcuni terremoti?

Poichè io non mi propongo di sostenere una tesi, ma di riferire fatti come li apprendo, e trarre le conclusioni che mi paiono logiche, sieno esse pro o contro l'ipotesi d'un'origine endogena del fenomeno — che a me, come ad altri, pare più probabile — non so trattenermi dal porre alcune domande.

I ***rugli della marina***, la ***marina***, il ***trabusso***, il ***mugghio di balza***, i ***bonniti*** — lo riconoscono tutti coloro che se ne sono occupati — presentano una grande somiglianza coi ***mist-poeffers*** studiati dal Van den Broeck sulle coste del mare del Nord e coi ***barisal guns*** delle Indie inglesi. Ma per l'Olanda non sussiste proprio nessuna delle condizioni topografiche e geologiche colle quali cerchiamo di spiegare i ***mist-poeffers*** italiani, non rilievi montuosi, non grandi linee di fratture, non terremoti, non vulcani. Se il fenomeno è identico, identiche non possono dunque esserne le cause. Ed allora? Forse i ***mist-poeffers*** olandesi sono veramente un fenomeno elettrico o termico dell'atmosfera, lassù fra le brume del mare del Nord, ed i nostri non sono che ordinari rombi sismici, i quali si manifestano anche senza accompagno di terremoti, in una terra come l'Italia, a differenza dell'Olanda, ricchissima d'ogni sorta di manifestazioni endogene? Ed i ***Barisal guns*** delle Indie inglesi apparterebbero a quelli od a questi?

A me basta aver portato a conoscenza dei cultori della Fisica terrestre quel pochissimo che ho potuto raccogliere, ed avere insieme contribuito a tener desta l'attenzione di essi sull'ancora misterioso fenomeno.

Osservatorio meteorologico e geodinamico di Urbino, ottobre 1902.

H. Yung. — Osservazioni sismiche a Smirne.

Depuis trois mois le sismographe Cancani, très sensible, enrégistre de petites secousses sismiques plus fréquentes qu' à l' ordinaire; leur énumération serait longue et de peu d' intérêt, ces secousses n' étant sensibles qu' au sismographe seul.

Dans la soirée du 23 Novembre à $10^h14^m38^s$, un fort tremblement de terre a ébranlé Smyrne; il a été ressenti d'autant plus que les secousses ont été verticales, et sa durée a été de $5^s,30$. La direction initiale était Sud-Sud-Ouest Nord-Nord-Est et la plus forte secousses suivait la direction Nord-Sud. En effet les journaux nous ont rapporté que le tremblement de terre avait été ressenti à Chio et à Mételin.

Tout fait croire que le centre de ces mouvemente sismiques est Smyrne, car les pays environnants n' ont ressenti que des commotions plus légères.

Les renseignements qui suivent nous ont été fournis par les Administrateurs des lignes de Cassaba et d'Aidin:

Cordélio	$10^h12^m4^s$	Est-Ouest	Magnésie	$10^h13^m4^s$	Sud-Nord
Horoskeui	10 13 4	id.	Chobanissa	10 13 7	id.
Salihli	10 13 3	id.	Cassaba	10 13 4	id.
Monavak	10 14 6	id.	Sardes	10 13 3	id.

Alacheir — — id., deux légères secousses. La plupart des villes de la ligne d'Aidin ont aussi ressenti de légères secousses.



Les journaux n'ont mentionné aucun dégât dans les pays environnants Smyrne. Ici cependant, il y a eu plusieurs bâtiments lézardés et quelques murs renversés dans la direction Sud-Nord.

Ce premier tremblement de terre a été suivi par les trois suivantes: Le premier a eu lieu le 24 Novembre à minuit 3^m21^s;il a été faible et a duré $3^s,50$, le deuxième qui a été sensible et qui a duré 15^s a eu lieu à $1^h29^m17^s$ du matin et le trosième qui a été faible a duré $4^s,50$ et a eu lieu à $11^h7^m5^s$.

Le 4 Décembre nous apprimes par dépêche qu'une forte secousse sismique, mais très courte et sans conséquence. s'était faite ressentir à 8^h5^m du soir à Banaz-Otourak et à Toumlou-Bounar: cette dernière localité est située à 10 kilomètres d'un cratère d'un volcan éteint.

Le lendemain 5 Décembre un assez fort tremblement de terre se fit ressentir à Smyrne à $8^h9^m13^s$ du matin. la direction était Nord-Est Sud-Ouest et les plus fortes secousses ont eu la même direction. Il a commencé par d'assez fortes trépidations verticales qui ont duré $3^s,50$ et a été suivi par des secousses moins fortes qui ont duré $13^s,50$ ce qui fait une durée totale de 17 secondes. Quelques murs ont été renversés dans la direction mentionnée.

Ce tremblement de terre a été suivi le même jour de deux autres, l'un, faible, suivit le premier à 30^s et de 14^s de durée, l'autre eut lieu à $11^h8^m47^s$ du matin, il dura 5^s et fut très faible.

Le 7 Décembre au matin deux autres petits mouvements sismiques se sont fait ressentir, le premier à 8^h5^m, très faible d'une durée de $1^s,50$, le second à $8^h13^m30^s$ sensible, et d'une durée de $2^s,25$.

Depuis, deux tremblements de terre qui méritent d'être notés se sont faits ressentir: le premier assez fort, a eu lieu le 10 Décembre à $4^h28^m15^s$ du soir, il a com-

mencé par des secousses assez fortes qui ont duré 8ˢ,75, la durée totale a été de 38ˢ,75; la direction était Nord-Est Sud-Ouest. — Le second faible, quoique sensible, s'est fait ressentir le 13 Décembre à 4ʰ27ᵐ3ˢ du soir, il a duré 48 secondes; la direction était Nord-Nord-Est Sud-Sud-Ouest.

Dix autres tremblements de terre faibles ou très faibles se sont fait ressentir du 9 au 15 Décembre et dont la liste est la suivante:

9 Décembre	à	10ʰ	16ᵐ	2ˢ	Soir	—	Durée	—	7ˢ,50
10	»	»	9	47	15	Matin	—	»	—	2,50
10	»	»	12	51	10	Soir	—	»	—	3,50
10	»	»	7	7	45	»	—	»	—	8,50
11	»	»	11	18	28	Matin	—	»	—	10,—
11	»	»	6	20	30	Soir	—	»	—	6,—
12	»	»	8	19	15	»	—	»	—	45,—
14	»	»	9	2	10	Matin	—	»	—	1,—
14	»	»	10	46	27	»	—	»	4ᵐ	— —
15	»	»	2	2	8	»	—	»	—	1,50

Les durée et les directions nous ont été données par le sismomètrographe Cancani et les pendules horizentaux, et les tracés qui accompagnent ce rapport sont du sismographe Galli (Palmiéri).

Le 15 Décembre des mouvements sismiques excessivement faibles, ont commencé à 10ʰ19ᵐ31ˢ du matin et ont pris fin à 5ʰ53ᵐ34ˢ du soir avec diverses petites intermittences. La direction était Nord-Sud et d'après le tracé du sismomètrographe Cancani ces mouvements sismiques paraissent provenir d'un tremblement de terre très fort et très lointain.

Nous apprenons par dépêche qu'à Kayaz et à Trianda des secousses très fortes ont été ressenties le 15 Décembre à 10ʰ20ᵐ du matin.

Le sismomètrographe Cancani continue à marquer dans la journée du 16 Décembre les mêmes ondulations lointaines mais avec plus d' intermittence.

Des suppléments au présent rapport seront donnés ultérieurement s' il y a lieu.

Smyrne le 16 Décembre 1902.

De Montessus de Ballore F. — Considerazioni a proposito dei terremoti della vallata del Po.

Nelle larghe vallate, riempite da spesse alluvioni, gli epicentri dei terremoti sono situati sia nell'estremo della pianura, sia nel cuore della pianura stessa. Nel primo caso la spiegazione geologica dei terremoti risulta più o meno facilmente dalle dislocazioni, che si incontrano per l'ordinario al piede dei monti prossimi, come ad esempio per le scosse del fianco orientale della valle del Reno, del bordo settentrionale della pianura del Gange o delle due rive della valle del Po. Ma per le scosse della pianura o vallata del Po la loro teoria è più ardua.

Si fa intervenire lo stiramento delle alluvioni, ovvero si suppone che dette alluvioni nascondano importanti dislocazioni (faglie o pieghe) del substrato profondo. Queste spiegazioni sono ipotetiche ed insufficienti.

Ora dirò, che osservazioni recenti sulla vallata del Gange mi suggerirono una nuova spiegazione, e caso che non sia assolutamente dimostrata, per lo meno mi sembra assai plausibile.

Già da gran tempo si sapeva che l'Himalaya non produce sulla direzione delle gravità un'attrazione proporzionata alla sua mole. Si conchiudeva anzi che in qualche luogo di questa parte della scorza esister dovesse qualche



diminuzione di densità. Ma si rispondeva alla questione per la questione.

Ora il Bursard ha recentemente osservato (1891) che al nord della linea che va da Calcutta al Rajspantema il filo a piombo è deviato verso sud e che al contrario al sud di questa linea esso è deviato verso nord.

Questa doppia osservazione, concordante da ambedue i lati della suddetta linea, dimostra un eccesso di densità al disotto di essa e da un capo all'altro, cioè in una regione lineare e perfettamente circoscritta. Si può spiegare il fatto supponendo che esista un substrato di rocce dure e dense, le quali formino verisimilmente le radici di qualche vecchia catena di montagne, intieramente affondata e conguagliata, che la geologia da sola non aveva fatto congetturare che esistesse sotto le spesse alluvioni. Ma chi dice catena di montagne evoca l'idea di immense ed intense dislocazioni. Perciò non è sorprendente che nella vallata del Gange i terremoti provengano da queste dislocazioni, faglie o pieghe; in questo caso, sebbene esse siano sconosciute, l'ipotesi è del tutto ammissibile.

Io ignoro se tali misure della gravità siano state fatte lungo la vallata del Po; ma io sarei felice se questa succinta nota invitasse i dotti italiani a intraprendere tali ricerche, che potrebbero avere grandissima importanza per lo studio di questi terremoti.

Ricordiamo ai lettori, che alla esistenza dei radianti sismici sotto la coltre delle alluvioni padane, d'onde provengono le scosse a questa esclusive o quasi, si era già accennato fino da quando si studiò l'impianto di osservatorii geodinamici, in particolare rispetto alla zona dallo sperone di Stradella al Garda.

Anche la presenza di rocce alpine cristalline nei conglomerati dell'Emilia fu addotta da molto tempo come altra prova



dell'esistenza di una catena ora sommersa, dove è più ampia la depressione cisalpina.

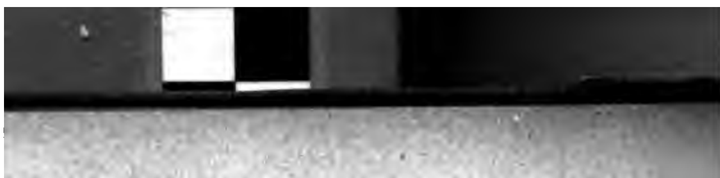
L'argomento fu trattato più volte dallo Scarabelli, dal Pantanelli e dal Taramelli, come pure dal von Rath, dal Suess e da Reyer, quando discussero degli Euganei. In fine devesi avvertire che i primi risultati sulle osservazioni del magnetismo terrestre nelle regioni italiane furono pubblicati fino dal 1891 (carta magnetica d'Italia, Tacchini, Chistoni e Palazzo) e che da diversi anni sono state già intraprese le osservazioni sulla gravità, e specialmente dal prof. Riccò, così che il desiderio del nostro socio Montessus de Ballore potrà fra non molto essere intieramente soddisfatto.



GIULIO GRABLOVITZ. — Nuova vasca sismica.

L' Eposizione di strumenti sismici organizzata dall' illustre prof. Tacchini, Presidente della Società Sismologica Italiana, in occasione dei festeggiamenti pel Centenario dell' Ateneo bresciano (settembre 1902), mi fornì l' opportunità di esporre per la prima volta il mio apparecchio denominato *vasca sismica* impiantato a scopo d' esperienza ancora nel 1895 in un sotteraneo dell' osservatorio alla Grande Sentinella (Casamicciola) e descritto nel fascicolo 2 del Vol. II del bullettino della Società Sismologica Italiana, nonchè in una nota presentata alla Conferenza sismologica internazionale di Strasburgo (1901).

Senonchè l' importanza ch' io ho sempre annessa a questo apparecchio (sia per la sua sensibilità al primissimo impulso di qualsiasi moto del suolo, sia per le relazioni che rivela con altri fenomeni locali e specialmente con movimenti del mare) non mi permise d' interromperne il funzionamento sul posto e preferii costruire a nuovo i pezzi mobili, mentre alla parte fissa ed al galleggiante, perchè voluminoso, dovevasi in qualunque caso provvedere sul posto. Ed a ciò mi risolvetti tanto più volontieri, inquantochè dovendosi impiantare un nuovo apparecchio di tal genere in un locale a ciò adattatissimo al Porto d' Ischia,



l'incontro tornava quanto mai propizio alla suddetta esposizione prima dell'impianto nel medesimo.

La costruzione di questo nuovo esemplare, riprodotto nell'annessa figura, m'ha agevolato l'indroduzione di parecchie modificazioni suggerite dall'esperienza d'un settennio. Tra queste la principale fu quella di riunire tutti i pezzi destinati alla registazione sopra un armaggio in ferro da fissarsi mediante madreviti all'orlo della vasca.

Nell'apparecchio alla Grande Sentinella i supporti delle leve registranti sono fissati, l'uno separato dall'altro, sull'orlo della vasca, l'uno a Nord, l'altro ad Ovest, e le leve stesse vanno a terminare sul registratore collocato al Nord-Ovest e fuori dell'orlo della vasca. Nel nuovo esemplare invece i supporti fanno parte dell'armaggio e corrispondono ai due punti cardinali Sud ed Est. Il cilindro è posto nel centro fra i due supporti, il che consente la riduzione della lunghezza delle leve registranti.

Il diametro del galleggiante è di M. 1,50 come alla Grande Sentinella e pure la profondità dell'acqua nel bacino è stata conservata la stessa, cioè d'un metro; anche l'amplificazione è stata mantenuta pressochè identica, proporzionando i rispettivi bracci di leva. Fu inoltre resa regolabile mediante viti di rettifica l'aderenza dei pennini alla carta affumicata.

Al cilindro Richard venne sostituito un cilindro a passo di vite del meccanico Fascianelli dell'Ufficio Centrale di Roma, eliminando così la necessità dell'accrescimento del livello mediante immersojo per ottenere l'andamento delle ordinate a guisa di spira.

Una buona elettrocalamita è destinata a produrre ad intervalli di dieci minuti od in qualsiasi altro istante desiderabile un inalzamento e quasi immediato abbassamento del cilindro, di maniera che la traccia dell'istante rimane impressa sull'ordinata stessa della registrazione, senza trarre con sè la necessità di riduzioni parallattiche

e senza minimamente turbare la quiete od il funzionamento proprio del mezzo registrante.

Nella figura la vasca si presenta totalmente scoperta, ma ciò fu fatto a scopo di renderne chiaramente visibili tutti i dettagli; invece un coperchio compatto copre intieramente l'apertura, difendendo così il galleggiante da eventuali turbamenti dell'aria del locale.

Anche i pennini, costruiti col sistema della linguella verticale (V. Atti della Conferenza sismologica internazionale di Strasburgo 1901), vennero leggermente modificati nelle loro estremità, che in luogo d'essere appuntite, finiscono a guisa di calotta di raggio inferiore a mezzo millimetro e strofinante con la sua convessità sul nerofumo.

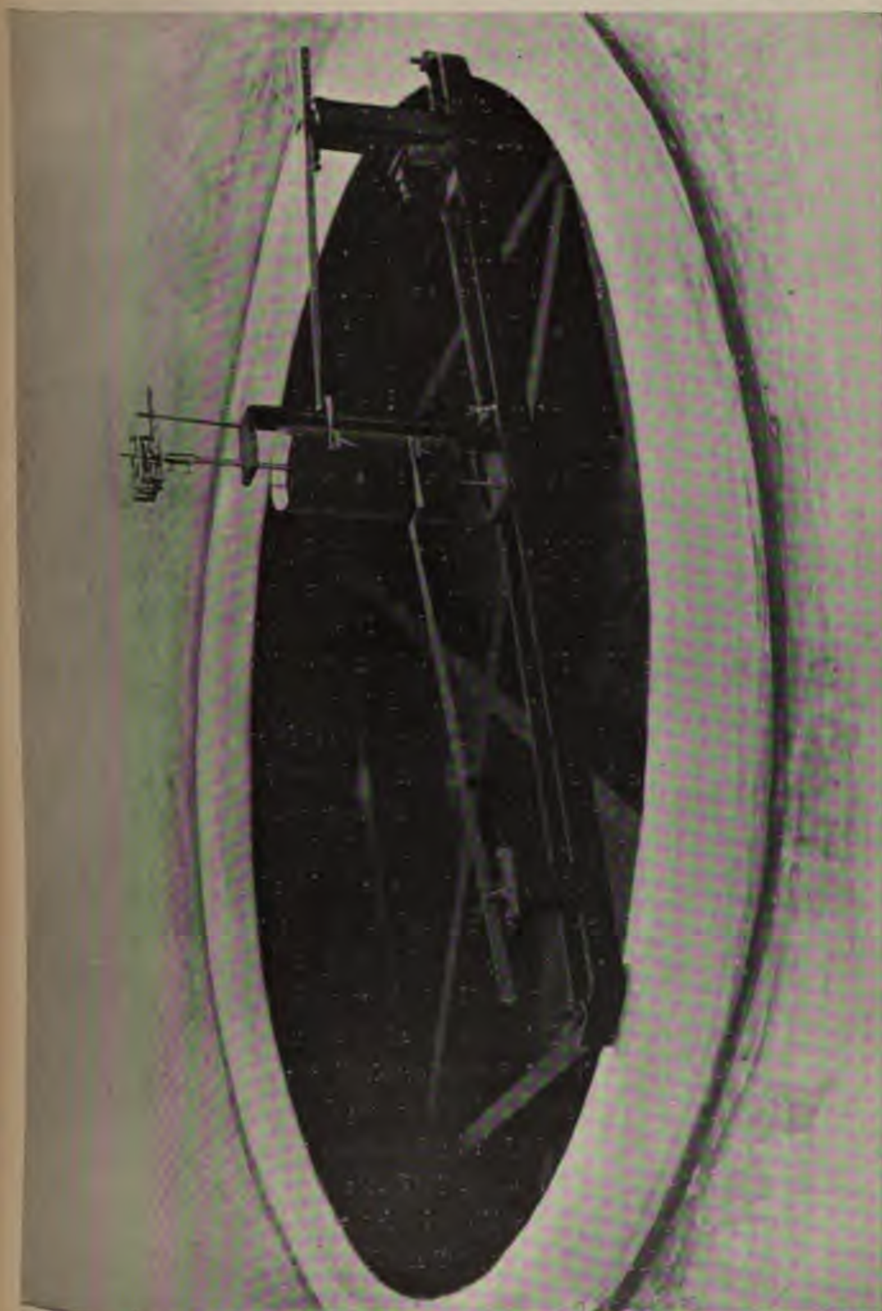
In tal modo la registrazione riesce nitidissima, tanto che in una recente perturbazione fu possibile riconoscere la direzione in cui avenne il primo impulso, malgrado il lento scorrimento della carta (30 centimetri all'ora).

Altro vantaggio si è notato nella registrazione degli urti del mare, ma non si può ancora decidere se la differenza debbasi attribuire ad imperfezioni strumentali od all'indole dei moti, ed è, che mentre alla Grande Sentinella prevalgono decisamente i moti da E a W anche pei veri terremoti, al Porto d'Ischia le ampiezze delle due componenti, sviluppate per mezzo della tangente, corrispondono soddisfacentemente alla provenienza del moto, fatto che, pei moti dipendenti dai marosi, facilmente si controlla.

Il locale in cui trovasi la vasca al Porto è elevato metri 31 sopra il mare e lontano metri 150 dalla riva più vicina del porto, ma non è presumibile che sulla medesima possano molto le leggiere fluttuazioni dell'interno del Porto che è naturale e ben riparato. Dal mare esterno, cui più probabilmente si debbono attribuire gli urti, l'osservatorio dista 500 metri. La vasca alla Grande Sentinella è all'altezza di metri 120 e dista dal mare metri 400.

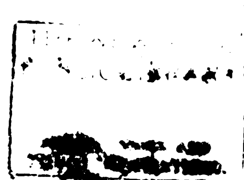


La vasca al Porto è più suscettibile ai moti del m mentre dei veri terremoti sembra dare una riproduzi meno esagerata, ma più fedele; occorrono molti confro per decidere bene la questione e sopratutto converrà rip tare ambo gli apparecchi in condizioni perfettamente id tiche con l'avvertenza di non sacrificare in alcuno due il certo per l'incerto.



Vasca sismica.





G. Agamennone. — Il terremoto nell' isola di Cipro del 29 giugno 1896.

Lo studio di quest' importante fenomeno sismico, già da me cominciato a Costantinopoli sullo scorcio del 1896, era rimasto interrotto in seguito al mio ritorno in Italia ai primi di gennaio 1897. E poi, come accade sovente, l' ultimazione del predetto studio fu impedita da tanti altri lavori posteriori, che s' imposero o per la loro opportunità, o per impellenti necessità di servizio. Non prima di quest' anno m' è stato dunque possibile di condurre a termine la relazione sul terremoto di Cipro, spinto a ciò dal desiderio d' offrire anch' io una Memoria da pubblicare nel volume speciale dei *Beiträge zur Geophysik*, di cui è stato fatto omaggio nel decorso gennaio al chiarissimo Prof. Dr. G. Gerland in occasione del suo 70° anno di età.

Poichè si tratta d' un terremoto che fu capace di perturbare gli strumenti di molti Osservatorî italiani ed anche di alcuni altri all' estero, così credo utile di riportare in questo Bollettino un riassunto dei principali risultati, che ci fu dato di poter dedurre dallo spoglio di tutto il materiale da noi raccolto [1]).

[1]) Il titolo della Memoria, redatta in lingua francese è il seguente:

Le tremblement de terre dans l'île de Chypre du 29 juin 1896 par M. le Dr. G. Agamennone directeur de l'Observatoire géodynamique de Rocca di Papa (Rome). Beiträge zur Geophysik, Zeitschrift für physikalische Erdkunde. Band VI, Heft 1, s. 108-137.

L' epicentro della violenta scossa, che nella notte dal 29 al 30 giugno 1896 gettò un forte allarme in quasi tutta l' isola di Cipro e specialmente nella sua parte meridionale nei pressi della città di **Limisso**, cade in mare ad un centinaio di chilometri al sud dell' isola e può essere approssimativamente determinato dalle seguenti coordinate geografiche:

34° latitudine Nord   33° longitudine Est da Greenwich.

La commozione sismica fu intensa a tal punto da raggiungere quasi il grado IX della scala convenzionale *De Rossi-Forel* nel villaggio **Acrotiri**, che è il punto della costa più prossimo all' epicentro; ma fortunatamente non si ebbero vittime. Il movimento sismico si propagò sensibilissimo verso l' est fino alle coste della Siria e fu avvertito, quantunque più leggero, fino a **Gerusalemme** a circa 300 Km. dal presunto epicentro. Verso il sud si rese sensibile ai sensi dell' uomo fino al **Cairo** in Egitto, ad una distanza cioè di circa 400 Km. dall' epicentro. Verso il nord è poco probabile che sia arrivato a toccare le coste dell' Asia M. e particolarmente della Cilicia, che giace dirimpetto all' isola di Cipro. Ammesso un cerchio di raggio di circa 400 Km., come limite estremo, entro cui il movimento si rese più o meno sensibile alle persone, risulterebbe per tutta la regione scossa (terrestre, o in fondo al mare) l' estensione ragguardevolissima di circa 500.000 Km ^{2}.

Le onde sismiche, che irraggiarono dall' epicentro, ebbero ancora tanta energia da perturbare sensibilmente buon numero di strumenti sismici d' Europa, posti a distanze più o meno notevoli, come risulta dalla seguente tabella:

TABELLA I.

LOCALITÀ	Distanza dal-l'epicentro	Principio della perturbazione (t. m. Gr.)	Qualità degli strumenti perturbati
Nicolaiew (Russia) . .	Km. 1500	$8^h 47^m,1$ p. ± $0^m,5$	Pend. orizz. N-S *Rebeur-Paschwitz* a registrazione fotografica.
Catania (Sicilia) . . .	» 1660	» 45, 1 ? ± 1, 0	Sismometrografo con pend. vert. di m. 25 e kg. 300 ed a registrazione ad inchiostro.
Mineo (Sicilia)	» 1690	» 51, 0 ± 1, 0 ?	Varî sismoscopi e sismometrografo *Brassart* con pend. vert. di m. 2,3 e kg. 20 ed a registraz. ad inchiostro.
Ischia (Napoli)	» 1840	» 48, 3 ± 0, 1	Coppia di pend. orizz. *Grablovitz* di kg. 12 ed a registraz. sul nerofumo.
Charkow (Russia) . .	» 1850	» 45, 3 ± 0, 5	Coppia di pend. orizz. *Rebeur-Paschwitz* a registrazione fotografica.
Rocca di Papa (Lazio)	» 1970	» 48, 5 ± 0, 1	Sismometrografo con pend. vert. di m. 15 e kg 250 ed a registraz. ad inchiostro.
Roma (Lazio)	» 1990	» 48, 6 ± 0, 1	Sismometrografo con pend. vert. di m. 16 e kg. 200 ed a registraz. ad inchiostro.
Fucecchio (Toscana) .	» 2190	» 52, 0 ± 1, 0 ?	Vari sismoscopi.
Padova (Veneto) . . .	» 2200	» 49, 7 ± 0, 1	Microsismografo *Vicentini* con pend. vert. di m. 1,5 e kg. 100 ed a registraz. con pantografo sul nerofumo.
Pavia (Lombardia) . .	» 2380	» 48, 0 ? ± 0, 5 ?	Sismometrografo *Brassart* con pend. vert. di m. 4,5 e kg. 40 ed a registraz. ad inchiostro.
Strasburgo (Germania)	» 2640	» 52, 4 ± 0, 3-0,5	Pend. orizz. N-S *Rebeur-Paschwitz* a registraz. fotografica.
Shide (Inghilterra) . .	» 3330	9 2, 4 ± 0, 3	Pend. orizz. N-S *Milne* a registrazione fotografica.

Un corto periodo sismico s'era già verificato nella parte meridionale dell'isola di Cipro nel marzo dello stesso anno; e, se si eccettuino alcune scossette appena sensibili, avvenute circa una settimana innanzi la grande scossa del 29 giugno, quest'ultima si manifestò all'improvviso senza che fosse preceduta durante lo stesso giorno, o pochi giorni prima, da scossette preliminari. Fu seguita, invece, nella stessa notte da numerose repliche che continuarono,



più o meno sensibili e sempre meno frequenti, per varî settimane. La più importante tra esse fu certamente quella avvenuta alle $6^h10^m\,^1/_2$ ant. (t. m. Gr.) del 3 luglio, la quale si propagò, quantunque lievissima, perfino a Gerusalemme, ma fu incapace di perturbare minimamente i più delicati strumenti degli Osservatorî europei.

Quanto a precisare l'ora della violenta scossa della sera del 29 giugno, le difficoltà da superare non sono state piccole, tenuto conto della confusione che ancora oggi regna in Oriente per la determinazione del tempo campione. Per le ore sopratutto provenienti dalla Siria, e che per la maggior parte erano espresse secondo il sistema turco, vi è stato un gran lavoro da fare allo scopo di identificarle il meglio possibile. Dalla discussione di tutti i dati orarî, osservati direttamente in Cipro, in Siria ed in Egitto, relativi cioè all'arrivo delle *sole onde sismiche sensibili ai sensi dell' uomo,* risultano le seguenti ore medie insieme alle corrispondenti distanze medie:

Tabella II.

REGIONE	Numero dei dati orari	Distanza media dall'epicentro	Ora media (t. m. Gr.)
Cipro	3	Km. 120	$8^h43^m,3$ p. ± 2^m
Siria	10	» 240	» 45, 1 » ± 2
Egitto . . .	1	» 400	» 47, 0 » ± 2
Media		Km. 250 circa	$8^h45^m,1 \pm 1^m$ circa

Basandosi su questi dati orarî medî e sulle ore calcolate sui sismogrammi dei varî Osservatorî e relative alla fase massima, si è dedotto che l'ora all'epicentro non dev'essere stata troppo diversa da $8^h\,43^m \pm 1^m$ (t. m. Gr.).

Una volta determinata l'ora all'epicentro, è stato fa-

cile calcolare la velocità superficiale di propagazione delle diverse onde sismiche per giungere alle varie località. Il risultato di questi calcoli è contenuto nella seguente tabella:

TABELLA III.

Distanza dal-l'epicentro	LOCALITÀ	Velocità al secondo relativa al					Durata della perturbazione
		principio	rinforzo lieve	rinforzo più marcato	massimo principale	massimo secondario	
1500 Km.	Nicolaiew . .	—	Km. 6,1	—	—	—	49m,5
1660 »	Catania. . . .	Km. 13,2	» 7,0	Km. 3,5	—	—	28, 6
1690 »	Mineo	—	—	» 3,5	—	—	brevissima
1840 »	Ischia.	—	» 5,8	» 3,6	Km. 2,3	Km. 1,9	28, 5
1850 »	Charkow . . .	Km. 13,4	» 6,2	—	—	—	90, 2
1970 »	Rocca di Papa	—	» 6,0	» 3,6	—	» 2,0	25, 0
1990 »	Roma	—	» 5,9	» 3,7	» 2,1	—	20, 7
2190 »	Fucecchio . .	—	—	—	—	—	7, 0
2200 »	Padova	—	» 5,5	—	» 2,8	—	23, 3
2380 »	Pavia	—	—	—	—	—	12, 0
2640 »	Strasburgo. .	—	» 4,7	» 3,5	» 2,4	» 1,7	48, 5
3330 »	Shide	—	—	» 3,0	—	—	22, 3

Questo specchio mostra chiaramente in quali località gli strumenti furono capaci di registrare il passaggio delle onde sismiche le più veloci e in quali, invece, non riuscirono ad essere perturbati che ad una fase di rinforzo più o meno pronunciato del movimento del suolo, se non addirittura al passaggio delle onde sismiche più forti [1]).

[1]) Se si abbia presente che tutti gli strumenti sismici italiani funzionavano a registrazione meccanica, sia con pennine ad inchiostro su carta bianca, sia con aghi su carta affumicata, risulta evidente la loro grande sensibilità al passaggio delle prime onde sismiche, sensibilità per lo meno uguale, se non superiore, a quella dei pendoli orizzontali a registrazione fotografica in azione negli altri Osservatori dell'Europa. Ma è da dichiararsi per altro che quest'ultimi strumenti mostrano la loro superiorità per ciò che riguarda la durata della perturbazione.

Le velocità ragguardevolissime, venute fuori per questa scossa di Cipro del 29 giugno 1896, stanno in buon accordo con quelle che noi stessi abbiamo già ottenute per altri terremoti orientali, quali quello d'*Aidin* del 19 agosto 1895, quello d'*Amed* del 16 aprile 1896 e quello di *Balikesri* del 14 settembre 1896, i quali essendo stati tutti generati nell' Asia M. tennero press' a poco la stessa strada prima di giungere a perturbare i varî strumenti dell' Europa. Velocità altrettanto notevoli non mancarono pure di venir fuori in occasione di terremoti con il loro epicentro ancor più lontano, quali il terremoto dell' *India* del 12 giugno 1897, del *Turkestan* del 15 agosto e 17 settembre 1897, di *Labuan* del 21 settembre 1897 e di *Haiti* del 29 dicembre 1897, ugualmente da noi studiati.

L' enorme velocità di circa 13 Km. al secondo, con la quale si possono propagare le prime onde sismiche, che arrivano a perturbare delicati apparecchi sismici, può renderci conto della velocità quasi infinita, ed anche negativa, che alle volte abbiamo trovata nello studio di qualche terremoto[1]). Ed anche per la scossa violenta di Cipro della sera del 29 giugno 1896 si sarebbe ripetuto lo stesso fatto, a prima vista abbastanza strano, se si fosse voluto senza altro paragonare l' ora del principio dei sismogrammi ottenuti dai varî strumenti in Europa (vedi la tabella I), con quelle a cui la scossa fu avvertita tanto nell' isola di Cipro, quanto in Siria ed in Egitto (vedi la tabella II), anzichè con l' ora ($8^h 43^m$) che noi abbiamo calcolata per l' epi-

[1]) Da consultare su ciò i seguenti miei precedenti lavori:

Influenza della diversa qualità e sensibilità degli strumenti sulla misura della velocità delle onde sismiche. Boll. della Soc. Sism. Ital. Vol. II, 1896, pag. 203.

Il terremoto di Kishm (Golfo persico) della notte dal 10 all' 11 gennaio 1897. Ivi, Vol. III, 1897-1898, pag. 49.

Il terremoto di Haiti (Antille) nella mattina del 29 dicembre 1897. Ivi, Vol. IV, 1898-1899, pag. 191.



centro. La ragione di quest' apparente contraddizione deve senza dubbio ricercarsi nel fatto che il principio de' sismogrammi negli strumenti più delicati fu dovuto all' arrivo d' onde sismiche dotate d' un' alta velocità (le onde longitudinali della teoria) e che a causa della loro insignificante intensità passarono inavvertite all' uomo in Siria ed in Egitto e perfino nell' isola di Cipro, sebbene assai più vicina all' epicentro; mentre che il movimento del suolo, ***effettivamente sentito dalle persone*** in queste contrade, dev' essere assai probabilmente attribuito al passaggio d' altre onde sismiche di natura diversa e caratterizzate d' una minore velocità di propagazione. È affatto possibile che siano appunto state quest' ultime onde sismiche, avvertite dai sensi dell' uomo nelle regioni prossime all' area epicentrale, quelle che, giunte più tardi, provocarono la massima agitazione negli strumenti sismici d' Europa.

Infine, dando uno sguardo alla tabella III, resta una volta di più confermato il fatto da noi posto in evidenza nello studio di molti altri terremoti d' una certa estensione, che cioè la velocità apparente, o superficiale, delle onde sismiche non mostra alcuna tendenza spiccata a crescere colla distanza, nonostante che nel caso attuale s' abbia da fare con forti variazioni nella distanza, e cioè da Km. 1500 (Nicolaiew) fino a ben 3330 (Shide) a partire dall' epicentro.



G. Agamennone — Contributo alla storia del magnetismo terrestre ed allo studio della correlazione fra i terremoti e le perturbazioni magnetiche.

1. Sono debitore al chiarissimo prof. comm. P. Tacchini, direttore della Società Sismologica Italiana, d'aver richiamato, tempo indietro, la mia attenzione sopra un antico opuscolo [1]) nel quale, tra varî argomenti, si parla anche d'una variazione subitanea osservata a Roma in un

[1]) Ecco il testo esatto del predetto opuscolo: *Lettera | del padre | Francesco Eschinardi | Della Compagnia di Giesù | Al Signor | Francesco Redi, | Nella quale si contengono alcuni | Discorsi Fisico-matematici. | In Roma* M . DC . LXXXI . | *Nella Stamperia di Nicol'Angelo Tinassi, | Con licenza de' Superiori.*

Nella prefazione si dice: « Con l'occasione dell'Accademia Fisicomatematica di Roma hò tenuti alcuni Discorsi di varie materie..... ».

L'opuscolo termina con il seguente indice:

Discorso primo sopra il Taglio dello stretto di Terra tra' il Mar Rosso, et il Mediterraneo. pag. 1.

II. *Sopra la Cometa del 1680, e 1681.* pag. 12.

III. *D'una subita Declinatione della Calamita.* pag. 19.

IV. *Sopra la Remora.* pag. 28.

Poscritto, nel quale si toccano brevemente varie materie. pag. 36.

Stando al *Biographisch-Literarisches Handwörterbuch* ecc. del Poggendorff (T. I, pag. 682), il gesuita Padre Francesco Eschinardi nacque in Roma nel 1628 e morì dopo il 1699. Fu maestro di filosofia e matematica in Perugia, Tivoli ed altri luoghi.



ago magnetico, variazione che si vorrebbe far dipendere da un terremoto accaduto nella Spagna. Non essendo a mia conoscenza che altri abbia tirato alcun profitto di questa notizia, credo utile di riportare qui sotto, con le testuali parole dell'autore e con la relativa ortografia, quanto più essere di nostro interesse e che si trova appunto nel Discorso III, il quale a pag. 19 incomincia così:

D'una subita declinatione

« della Calamita. Discorso del P. Francesco | Eschinardi « della Compagnia di Giesù 12. | Marzo del 1681.

« Publicai ultimamente una mia particolare conside- « razione sopra una subita mutazione di Declinazione del- « l'Ago calamitato; la quale io attribuivo al Terremoto « all'ora accaduto in Malaga di Spagna; con averlo anche « predetto prima, che ne arrivasse quà la nuova; come a « molti è noto; e hò poi goduto; che tra gli altri sia ciò « molto piaciuto al Sig. Montanari Persona tanto accre- « ditata in ogni materia Filosofica. Restava solamente; che « io più a lungo spiegassi il mio pensiero; Il che ora « procurerò di fare in scritto; Si come lo feci in voce « nell'Accademia nostra di Roma ».

L'autore, dopo aver cercato di spiegare come la declinazione dell'ago dipenda dalla distribuzione irregolare di masse magnetiche del globo, poste anche sotterra, soggiunge a pag. 24:

« Si renderà ora facile l'Intelligenza della ragione, « che io diedi nell'altro Discorso; per la quale il Tre- « muoto potè variar subito la Declinazione dell'Ago cala- « mitato: Poichè, se bene à cagione di detto Tremuoto si « mutò la temperie della Calamita in luogo da noi lon- « tano: qual'è Malaga di Spagna, vicino la quale si sa « di certo essere molta, e perfetta Calamita: nondimeno « potè per le ragioni dette variare il sito di detto Ago ».

E più sotto a pag. 25: « Vedesi dunque, come dalle « sopradette Dottrine, viene facilmente à spiegarsi, per « qual cagione l'Ago calamitato in molti luoghi declini « dalla Tramontana, e è perchè viene ad avere più attra- « zione da una parte, che dall'altra; essendo più Virtù « di Calamita in un luogo, che in un altro: quindi si vede « anche, come possa di tempo in tempo variarsi questa « Declinazione; e anche inclinazione, poichè può accadere « per più Accidenti, che si muti la virtù magnetica nelle « parti terrestri del Globo terrestre; sapendo noi di certo « per esperienza; che la Pietra Calamita perde alle volte « la sua virtù. Finalmente si rende ragione della subita « mutazione della Declinazione; per la subita mutazione « della Virtù in alcune parti della Terra; come nel di- « scorso antecedente spiegai con la similitudine di quattro « fili.... Del resto io sono di parere, che quando l'Ago ca- « lamitato fosse in sua piena libertà, e senza dette attra- « zioni, non declinerebbe dalla Meridiana.

« Concludo, avvertendo, che in questa materia, posto « un solo principio particolare, il quale dobbiamo impa- « rare dalla sola natura per via di sperienza; cioè, che la « Calamita hà virtù di collocarsi per se stessa secondo la « linea meridiana con determinazione de' Poli, e di più « comunica anche questa virtù al ferro; e co' suoi simili; « cioè con le altre Calamite, e col ferro già calamitato si « unisce, per quanto può ecc.... ».

2. Evidentemente si fa cenno, al principio di questo Discorso III, ad un precedente opuscolo in cui il P. Eschinardi aveva già parlato dell'anzidetta variazione nell'ago magnetico. Era quindi naturale che si svegliasse in me il desiderio di conoscere l'altra memoria dell'autore, memoria che finalmente ho potuto consultare, dopo non poche ricerche che si resero indispensabili, per il fatto che in essa non si fa il nome dell'autore.

Il titolo ne è il seguente:

Discorso | *Fatto nell' Accademia Fisicomatematica di Roma* | *tenuta li 5. di Gennaro del 1681.* | *Sopra la Cometa nuovamente apparsa* | *Da Uno dell' Accademia Medesima.* Alla fine dell'opuscolo si legge: *In Roma, Per Nicolò Angelo Tinassi . 1681 . Con licenza de' Superiori.*

A pag. 12 si trova il seguente passo interessantissimo:

« Se poi alli segni delle Stelle vogliamo aggiungere « il Terremoto. Racconterò qui fedelmente ciò, che mi è « accaduto verso il fine di Ottobre passato. Dovendo ser- « virmi dell'Ago calamitato per fare alcuni Oriuoli fuori di « Roma; applicai al mio solito il detto Ago ad una perfetta « Meridiana in Roma per sapere quanta di presente fosse « la declinazione (poichè come à molti e ben noto questa è « mutabile di tempo in tempo senza sapersene ancora la re- « gola, se non fingendosela a'capriccio, ma senza corrispon- « dere all'Esperienza) e trovai essere la medesima da molto « tempo in quà di gradi tre, e poco più ad Occidente (forse « un mezzo grado). Or dunque mentre pochi giorni doppo « volli servirmene, trovai aver fatta in un subbito notabile « mutazione, arrivando à quelli cinque gradi di declina- « zione verso Occidente, e questo con replicate sperienze « di più perfettissimi Aghi lontano non solo da' Ferri, ma « anco da mattoni ecc. non potendo pensar altra causa più « probabile, dissi a molti, che del sicuro era stato di novo « qualche gran Terremoto, e doppo alquanti giorni ap- « punto venne la nova del Terremoto di Spagna in Ma- « laga. La ragione, che mi mosse ad un tal sospetto fù, « che stimandosi comunemente da migliori Autori, che « l'Ago segna la direzzione della virtù Magnetica sparsa « per la Terra verso il Polo, e che, come ingegnosamente « avvertì il P. Zucchi, le diverse declinazioni in diversi « luoghi (poichè ancora non aveva avuta notizia del mu- « tarsi di tempo in tempo) provenivano dall'esservi più « o meno attrazione in questa parte, o quell'altra, mas- « sime a cagione dell'esservi più paese terrestre in un

« luogo, e più di mare in un altro, credei, che il mutarsi si « subitaneamente l'effetto, arguisse subita mutazione nella « causa, ne potersene assegnare più probabile che il Terre- « moto, potendosi così mutare la virtù magnetica, la quale « vediamo nelle stesse Pietre di calamita mutarsi e perdersi.

« Per maggior chiarezza s'imaginino Signori Acca- « demici un tal ago tirato da quattro fili, cioè la punta « da un filo a Greco, dall'altro a Maestro, e la parte op- « posta alla punta da uno a Scirocco, dall'altro a libeccio; « fingiamo poi, che da libeccio ceda alquanto, vedremo « l'ago subbito declinare con la punta a Ponente; ora « questo si applichi nel caso nostro, il che puole servire « per bastante dimostrazione nel presente caso. Ne feci « per tanto subbito correr nova a Pariggi, e altrove, e « sento, ch'ancora ivi ha fatto notabile mutazione ».

3. Di questa misura della declinazione magnetica, fatta in Roma dal P. Eschinardi nel 1680, non si trova cenno nè nell'estesa ed importante Memoria del prof. Ciro Chistoni [1]), nè in quella più recente del prof. R. Meli [2]), nella quale il chiarissimo autore fa conoscere varî altri documenti che completano quelli già riportati dal Chistoni. Ma dal fatto che nel § 4 della Memoria del Chistoni si riporta una serie di declinazioni magnetiche relative a località italiane, prese dall'Hansteen [3]) e da una tavola dell'Arago, inserita nella *Connaissance des temps* per il 1827, tra le quali declinazioni si riporta per Roma il valore di

[1]) *Contributo allo studio del magnetismo terrestre in Italia e lungo le coste dell'Adriatico.* (*Riassunto di determinazioni degli elementi del magnetismo terrestre fatte prima del 1880*). Ann. dell'Uff. Centr. Met. e Geod. Ital., ser. 2.ª, vol. IX, parte I, 1887, pag. 181-352, Roma, 1890.

[2]) *Notizie bibliografiche sulle rocce magnetiche dei dintorni di Roma.* Lettera di R. Meli al prof. Filippo Keller. Boll. della Soc. Geologica Ital., vol. IX, 1890, pag. 609, Roma, 1891.

[3]) *Untersuchungen über den Magnetismus der Erde.* Christiania, 1819.

5° W per l'anno 1681, ma senza il nome dell'osservatore, vi è grande probabilità, a mio parere — data la quasi coincidenza dell'anno e dato il valore identico della declinazione — che si tratti appunto dell'osservazione fatta dal nostro Eschinardi verso la fine di ottobre del 1680. Che si tratti di quest'anno, e non del 1681, non può cadere il menomo dubbio, se si abbia presente che le due memorie sopra accennate del P. Eschinardi furono lette all'Accademia Fisicomatematica di Roma: l'una il 5 gennaio e l'altra il 12 marzo 1681, mentre il fenomeno osservato della variazione dell'ago magnetico si riferisce al mese di ottobre precedente.

Adunque, fino a prova contraria, è da ritenersi che il valore di 5° W per la declinazione magnetica in Roma fu trovato dal P. Eschinardi nell'ottobre 1680. Quello però che non manca dal produrre una certa maraviglia si è che l'Eschinardi trovò questo valore alla fine di ottobre, mentre da altre esperienze precedenti, alcune delle quali eseguite persino pochi giorni prima, era venuto fuori un valore ben più piccolo e cioè poco più di 3°. Siccome le esperienze erano fatte dall'A. sempre nella stessa località, anzi nello stesso punto, per il fatto che si applicava l'ago magnetico sopra una linea meridiana (probabilmente tracciata sul pavimento di una stanza), è da escludersi assolutamente il dubbio che la variazione osservata potesse dipendere da influenze del suolo di Roma di natura vulcanica, come si sarebbe potuto aspettare se le diverse misure fossero state eseguite in luoghi diversi. Nè è il caso di sospettare ad un errore costante proveniente dalla forma di qualche nuovo ago adoperato, poichè l'A. dice espressamente d'essersi servito di parecchi aghi. Nè dobbiamo credere, infine, che si fosse trascurata la più elementare prudenza d'allontanare oggetti di ferro, poichè anche di questa circostanza si fa speciale menzione.

4. Credo utile però di fare osservare che siffatte variazioni, riscontrate quasi d'un subito nella declinazione

magnetica, non mancarono d'essere poste in rilievo anche in tempi a noi meno lontani, come può desumersi dal seguente brano che trovasi a pag. 24 dei *Risultati delle osservazioni meteorologiche fatte da Filippo Luigi Gillii* nella Specola pontificia vaticana nell'anno 1807: « Per quello che « riguarda il magnetismo siamo stati avvertiti per mezzo « dei pubblici fogli (Gazzetta Universale di Firenze, n. 96) « che il signor Nicolai, astronomo di Dresda, facendo delle « osservazioni sulla bussola trovò nel 16 ottobre che « l'ago aveva fatto una declinazione di due gradi W, cioè « dai gradi 15 ai 17, e che siccome questa sensibile va- « riazione può annunziare una rivoluzione in qualche parte « del globo, perciò aveva stimato bene di pubblicare la sua « osservazione, desiderando sapere se altri meteorologisti « l'abbiano osservata. Per dare conto a questo illustre os- « servatore di quanto intorno a ciò è presso di noi acca- « duto, riporto distintamente le variazioni che ho notate « nel mio ago di declinazione in diversi giorni dello stesso « mese di ottobre: ...... Trovavasi adunque l'ago nel dì « primo di ottobre sui gradi 17°.0', ove già erasi fissato « fin dal giorno 29 di settembre. Il maggiore sbilancio « che si ha fra i punti di questa serie è, come ognuno « vede, quello dal giorno 7 al 14, notandosi il passaggio « dai gradi 17°.12' ai 17°.30', ma tale variazione non è « stravagante, e si è da noi altre volte osservata, come « neppure non è eccedente la declinazione di 17°.30', poichè « l'abbiamo avuta, coma risulta dalle tavole, nel dì 4 aprile « e prossimamente anche in alcuni altri mesi di questo « stesso anno. Onde possiamo asserire con fondamento di « non avere sofferto il nostro ago alcun alterato sbilancia- « mento, ma che si è costantemente andato raggirando su « quei punti di declinazione W, che è fra noi ordinaria » [1]).

[1]) Questo passo è anche riportato nel § 11 della Memoria del Chistoni sopra indicata.

E sì che nel principio del secolo XIX le osservazioni magnetiche dovevano essere eseguite con strumenti più perfezionati e con cure più minuziose di quello che potevasi pretendere al tempo dell'Eschinardi, vale a dire ben 127 anni prima! Del resto, a proposito della variazione di 2°, osservata nel 1807 nella bussola di Dresda, noi non sappiamo se la medesima sia stata permanente, come pare sia avvenuto a Roma nel 1680, oppure temporanea e dovuta forse a qualche aurora boreale, od alla formazione di qualche macchia straordinaria nel sole ecc. ecc. Comunque sia, noi non possiamo neppure giudicare se la mancanza d'una corrispondente perturbazione a Roma nel 1807 fosse da attribuirsi ad una minore sensibilità dell'ago della Specola Vaticana, od al fatto che l'anomalia riscontrata a Dresda fosse puramente locale e dovuta a causa affatto speciale [*]).

Anche il P. Eschinardi non manca di far sapere che la variazione del suo ago nel 1680 ebbe riscontro in notevoli perturbazioni magnetiche osservate anche in altri luoghi; ma la notizia è troppo vaga, perchè si possa prenderla in seria considerazione, tanto più se si rifletta che le perturbazioni, anche sensibili, mostrate dagli strumenti magnetici e che possono essere dovute a cause assai diverse, sono tutt'altro che rare.

5. Dalla prima delle due memorie, sopra riportate del P. Eschinardi, risulta pure all'evidenza che già nel 1680 era ben conosciuta l'influenza che i mattoni potevano esercitare sopra l'ago calamitato.

Il Romme [1]) rivendica al Boyle la scoperta che le ar-

[*]) Ammesso il carattere breve della perturbazione magnetica di Dresda, non sarebbe neppure improbabile che in pari tempo ne fosse avvenuta effettivamente una anche a Roma, ma che potè passare inosservata per mancata vigilanza da parte dell'osservatore, essendo a quei tempi tutti gli strumenti ancora a lettura diretta.

[1]) Romme Charles, *Lettre relative à l'aimantation des briques par la foudre et par le feu ordinaire.* Observations sur la physique sur l'hist. nat. et sur les arts. T. X, Juillet 1777, pag. 14-16.

gille acquistano proprietà magnetiche, in seguito alla cottura; ma sembra che tale scoperta sia stata pubblicata soltanto una decina d'anni dopo il 1680 [1]).

È assai più tardi che il Beccaria [2]), il quale probabilmente ignorava la scoperta di Boyle, riporta alcuni casi in cui dei mattoni fulminati acquistavano proprietà magnetiche, pur ignorando che tale magnetizzazione si producesse anche per effetto della cottura.

Preceduto dallo svedese Hansteen [3]), il quale asserì d'aver trovato nella torre dell'Osservatorio di Copenhagen un'azione magnetica da lui attribuita al materiale da costruzione, il Gherardi [4]) intraprese ben più tardi uno studio

[1]) Infatti nella nota 2.ª a pag. 169 della Memoria del Dr. G. Folgheraiter dal titolo: *Orientazione ed intensità del magnetismo permanente nelle roccie vulcaniche del Lazio* (Rend. della R. Acc. dei Lincei, ser. 5.ª, vol III, 2 sett. 1894, pag. 165) l'autore si esprime così: « Per quante ricerche io abbia fatto nelle opere di R. Boyle, « non ho potuto ritrovare questo brano, che secondo il Romme sa- « rebbe stato pubblicato in un'Opera scritta in inglese nel 1691, « un anno dopo che Boyle fece l'esperienza citata. Neppure nel- « l'edizione dell'« *Opera Omnia R. Boyli* » *Venetiis, sumptibus Jo: « Jacob: Hertz*, 1697 si parla di quest' esperienza; soltanto nel « volume III al capitolo *Experimenta et notae circa mechanicam « magneticarum qualitatum productionem* pag. 404, viene citato « un altro trattato, che non trovai da consultare *De magnetismo « Terrae* ».

[2]) Beccaria Jean Baptiste, *Deux nouveaux points d'analogie du magnétisme imprimé par la foudre sur les briques et les pierres ferrugineuses*. Copie d'une lettre écrite de Garzegna etc. Observations sur la physique sur l'hist. natur. et sur les arts etc. T. IX, janvier 1777, pag. 382-384.

[3]) Gilbert, *Annalen der Physik*, vol. 68.°, anno 1821, pag. 271.

[4]) Gherardi Silvestro, *Sul magnetismo polare di palazzi ed altri edifizî in Torino*. Nuovo Cimento, t. XVI, 1862, pag. 384.

Id., *Sul magnetismo polare de' mattoni e l'altre terre cotte: Continuazione e propugnazione della Memoria sul magnetismo polare di palazzi* ecc. Memoria II. Ivi, t. XVIII, 1863, pag. 89.



sul magnetismo delle terre cotte. Nella Memoria II egli accenna a ricerche bibliografiche da lui fatte in proposito, dalle quali parrebbe risultare che già nel 1600 il Gilbert (*De Magnete* etc.) e poi il gesuita ferrarese P. Cabeo nel 1629 (*Philosophia magnetica* etc.) accennarono all'influenza magnetica del terreno, dei muri, dei laterizî ecc. Il Gherardi aggiunge che s'incontrano proposizioni, o frasi, che si riferiscono tutte evidentemente, benchè non si dica, a quanto già scrisse su ciò il Cabeo, in altri autori posteriori e cioè nel Kircher (*Magnes sive de arte magnetica* etc., 1641), nei Regii Henrici Ultrajectini (*Fundamenta Physices*, 1646), nel Grimaldi (*De lumine* etc., 1665), nel Leotaldus (*Magnetologia*, 1668) ecc.

Dopo il Gherardi, si deve al prof. F. Keller dell'Università di Roma d'aver richiamato di nuovo l'attenzione dei fisici sul magnetismo delle rocce e dei mattoni, in una serie di accurate memorie pubblicate nei *Rendiconti della R. Acc. dei Lincei* e nei *Frammenti concernenti la Geofisica dei pressi di Roma*. E più recentemente il prof. G. Folgheraiter, degno continuatore del Keller, ha proseguito tali ricerche con molta perspicacia ed abilità non comune, specialmente allo scopo di riuscire a determinare qual fosse l'inclinazione magnetica ai tempi degli Etruschi, sperimentando sopra gli antichi vasi di terra cotta.

Dobbiamo, infine, al prof. R. Meli una ricca bibliografia sul magnetismo delle rocce, pubblicata in parte nella sua Memoria sopra citata e in parte in altra Memoria [1]), che si può ritenere quale una continuazione della prima.

6. Un altro fatto importante, che emerge dalle due Memorie del P. Eschinardi, è che, pur non ignorando la variazione della declinazione magnetica per una stessa lo-

[1]) Meli Romolo, *Bibliografia sull'azione magnetica esercitata dalle rocce* Boll. della Soc. Geologica Ital., vol. IX, 1890, pag. 645-670, Roma 1891.



calità, senza tuttavia conoscere la legge, l'A. credeva che la calamita avesse la proprietà di dirigersi per sè stessa esattamente al nord; e che se effettivamente ciò non avveniva, se ne doveva unicamente ricercare la causa nella distribuzione irregolare di sostanze magnetiche del globo. Quest'ultime poi col cambiar di posto, o d'intensità, in seguito a cataclismi naturali, quali eruzioni vulcaniche, terremoti ecc., indirettamente potevano agire sopra un dato ago calamitato, col distruggere appunto attorno al medesimo le condizioni di equilibrio magnetico preesistenti, in guisa che se da una parte dell'ago veniva a cambiare l'attrazione magnetica, ecco che immediatamente anch'esso doveva risentirsene col cangiare di posizione.

E questa credenza pare che fosse radicata ancora nel principio del secolo XIX, a giudicare almeno dal passo sopra riportato del Gillii, dove si dice per l'appunto che la *sensibile variazione* (di 2° osservata nella bussola di Dresda) *può annunziare una rivoluzione in qualche parte del globo.* Anche ai nostri giorni l'eminente sismologo prof. J. Milne, impressionato dal fatto che le perturbazioni magnetiche, in corrispondenza di terremoti d'una certa importanza, si verificano in alcuni osservatorî ed in altri no, non manca di rendersene conto colle ipotesi che seguono:

« The second assumption to account for the distur-
« bance of magnetographs at certain stations only, is the
« hypothesis that with regard to the surface of the earth
« there is an unequal distribution of a subjacent magnetic
« material the movements of which influence magnets in
« its vicinity.

« On the surface these movements are apparently
« represented by waves 20 to 50 km. in lenght and 20
« to 50 cm. in height.

« To explain the fact that magnetic storms and per-
« turbations so often precede large earthquakes and but
« seldom appear to precede small ones....., we may as-

« sume that the earthquake is preceded by chemical,
« physical, or mechanical changes in the constitution of
« the materials where it originates. All that we are
« certain about is that with many earthquakes there
« have been enormous mechanical displacements of ma-
« terial sufficiently large to disturb the Pacific Ocean for
« a period of twenty-four hours.

« Other earthquakes from submarine centres which
« have not disturbed oceans, but have created equally large
« earth waves, indicate equally large subterranean reliefs
« in strain and material readjustments.

« These large earthquakes, originating beneath the
« bottom of the steeper slopes of the earth's surface,
« suggest that at such places a secular flow in subter-
« ranean material may be in progress, accelerations in
« which result in violent shaking, which as it radiates is
« transformed into slow earth waves.

« Near to the scene of such subterranean changes,
« prior to and at the time of the same, magnetic pertur-
« bations should be observable. In Japan such appears to
« have been the case.

« The large sudden subterranean adjustments may
« not occur on the average more than twenty times per
« year; but if we attribute the smaller earthquakes to
« similar activities, one of these may, on the average,
» take place every half-hour; and although none of these
« latter is likely to produce an appreciable magnetic
« effect on the surface of our earth, their cumulative effect
» after a sufficient interval of time, as representing a rear-
« rangement and new condition of magnetic materials,
« might possibly result in measurable changes in magnetic
« elements [1]).

[1]) Con queste parole il Milne termina la memoria VI: *On Certain Disturbances in the Records of Magnetometers and the Occur-*

E più recentemente ancora il Milne torna ad insistere sopra questo modo di vedere, e precisamente in una memoria intorno ai *World-shaking Earthquakes*, da lui letta avanti la R. Società Geografica dell'11 novembre 1902 e della quale si trova un breve riassunto nella *Nature* inglese [1]. Fra tante altre cose l'A. dà anche il risultato di ricerche intorno alla relazione tra i terremoti ed insoliti movimenti corrispondenti dell'ago magnetico. In certi Osservatorî, le onde inavvertite di grandi terremoti disturbano gli aghi magnetici, ma questo non sarebbe il caso di tutti gli Osservatorî. Questa differenza nel comportamento dei magnetografi, non sarebbe spiegabile nell'ipotesi che i movimenti siano dovuti all'oscillazione stessa degli strumenti; ma è possibile che essi possano esser dovuti a vere influenze magnetiche. Le località, in cui questi movimenti sono osservati, potrebbero essere più vicine al magma, in cui grandi onde sono propagate per rispetto ad altre stazioni, dove tali perturbazioni non sono osservate [2].

rence of Earthquakes, pubblicata a pag. 226 del Third Report of the Committee on Seismological Investigations. — Brit. Assoc. for the Adv. of Sc.-Bristol Meeting, 1898.

[1]) *Nature* inglese, n. 1725, vol. 67, 20 nov. 1902, pag. 69.

[2]) Certamente il soggetto è di non comune importanza, ma nell'interesse stesso della scienza bisognerebbe innanzi tutto poter giudicare, con piena cognizione di causa, della diversa sensibilità degli strumenti magnetici installati nelle varie località, e poi spiegare un grande rigore circa l'esatta identificazione delle perturbazioni magnetiche, che si presumono dover corrispondere a terremoti, in mezzo a tante altre numerosissime dovute a cause ben diverse. A tal proposito mi piace riportare il giudizio più che autorevole del Dr. Charles Chree, direttore dell'Osservatorio di Kew, Richmond, Surrey, espresso a pag. 229 del *Third Report of the Committee on Seism. Invest.* (Brit. Assoc. for the Adv. of Sc.-Bristol Meeting, 1898): « Such movements (of the ordinary magnetic small wave type) go « on for hours, if not for days; and by some the view is held that « they are always, or nearly always, existent, and might be seen « if we had only delicate enough instruments and an open time

Quantunque queste idee, espresse varie volte d... prof. Milne, appariscono abbastanze concrete e naturalmente anche un po' più corrispondenti alla moderna coltura non si può tuttavia far a meno di restare maravigliati del fatto che le medesime già balenassero alla mente degli scienziati del secolo XVII. È quindi il caso di ripetere ancora una volta: *Nihil sub sole novum!*

7. Nella cronologia degli antichi terremoti iberici, redatta dal prof. G. Mercalli [1]), si trova registrato un terremoto disastroso a Malaga, avvenuto alle 7 $^1/_4$ ant. di mercoledì 9 ottobre 1680, per il quale si ebbero colà 70 morti, 250 feriti, 416 case distrutte, 634 rese inabitabili e 3377 danneggiate più o meno. La violenza del terremoto fu tale che la ripercussione ne fu sensibilissima fino a Segovia, (a circa 470 km. al nord di Malaga) dove poco mancò che non si capovolgesse il calice al Padre Rettore di quel Collegio.

Siccome negli anni prossimi al 1680 non si ebbero a Malaga altri fenomeni sismici d'una certa importanza e tali che la loro notizia meritasse d'essere divulgata in pochi giorni nei varî Stati d'Europa, così è da ritenersi con grande probabilità che sia precisamente questo straordinario terremoto di Malaga del 9 ottobre 1680 quello al quale allude il P. Eschinardi nelle memorie sopra citate e che, secondo l'autore, sarebbe stato la causa della pretesa variazione di circa 2° nella declinazione magnetica di Roma. Dobbiamo però anzitutto mettere in dubbio che

« scale. When earth movements have affected the trace there is a « *burr*, but such a *burr* might be equally well caused by an as- « sistant entering the room with keys or a knife in his pocket..... « Traces free from small movements, excepting the vertical force, « are rare. On a moderately disturbed day the movements are in « dozens, or rather hundreds ».

[1]) T. Taramelli e G. Mercalli, *I terremoti Andalusi cominciati il 25 dicembre 1884.* Atti della R. Acc. dei Lincei. Anno CCLXXXIII, 1886, serie 4.ª. Memorie, Vol. III, pag. 116.

questo salto di 2° avvenisse nello stesso tempo che il terremoto di Malaga; poichè, mentre quest' ultimo si verificò il 9 ottobre, il cambiamento nella declinazione di Roma fu osservato alla fine dello stesso mese, e precisamente, stando all' Eschinardi, pochi giorni dopo che erasi invece ottenuto un valore assai diverso per la posizione di riposo dell' ago. Il dubbio sarebbe venuto solo a mancare, se si fosse annotato il giorno, in cui per l' ultima volta si ebbe una declinazione di poco più di 3°, e quello in cui per la prima volta si osservò la declinazione di 5°. È probabile che il P. Eschinardi, appena appresa la notizia della catastrofe di Malaga, abbia subito creduto alla coincidenza dell'anomalia da lui riscontrata, parecchi giorni prima, nei suoi aghi, senza darsi la pena, come spesso accade, di verificare bene le date. Se poi vogliamo dare un soverchio peso alla seguente espressione del P. Eschinardi:.... *non potendo pensar altra causa più probabile* (del mutamento nella declinazione), *dissi a molti, che del sicuro era stato di novo qualche gran Terremoto....*, parrebbe doversi anche concludere che già altre volte erasi avuto occasione di constatare consimili anomalie negli aghi calamitati in corrispondenza di terremoti.

Ad ogni modo, il P. Eschinardi è il primo, a quanto io sappia, che abbia intraveduto la possibilità d'una correlazione tra i fenomeni sismici e quelli magnetici.

8. Comunque sia, a giudicare da quanto oggi conosciamo sul comportamento dei moderni strumenti magnetici, ben più perfetti e sensibili degli antichi, dobbiamo concludere essere assai poco probabile anzitutto che nel 1680 si verificasse nella sola Roma, ed in pochi giorni, una variazione permanente d' un paio di gradi nella declinazione, e poi che tale fatto dovesse imputarsi proprio ad un terremoto lontano, per quanto violento.

Circa la prima questione, dobbiamo ricordare che le variazioni di declinazione sogliono da per tutto avvenire

assai regolarmente col tempo, come risulta dalle numerose osservazioni ben più attendibili eseguite, qua e là, in quasi tutto il globo nel secolo decorso. Che se alle volte l'ago di declinazione prova delle straordinarie agitazioni, prodottesi in occasione d'aurore boreali, di notevoli macchie solari, di terremoti, di forti perturbazioni atmosferiche ecc., le medesime sono quasi sempre d'una durata relativamente breve e non alterano sensibilmente la posizione media di riposo dell'ago, appena che la causa del disturbo sia cessata.

In quanto alla seconda questione, dobbiamo riflettere che dalla seconda metà del secolo XIX in poi — quando cioè già esistevano su gran parte del nostro pianeta numerosi osservatorî magnetici e dove con gran cura si è seguito l'andamento degli strumenti, e tanto meglio se a registrazione continua — non sono mancate qua e là terribili commozioni sismiche, comparabili per violenza a quella di Malaga del 1680. Basti citare tra le altre quella disastrosissima del 25 dicembre 1884, avvenuta precisamente nella Spagna, non troppo lungi da Malaga e con grande probabilità originata dalla stessa causa del terremoto del 1680. Nè sarà fuori di luogo di ricordare l'altre scosse, non meno disastrose, del 23 febbraio 1887 in Liguria, quasi nel bel mezzo d'Europa. Eppure nè l'una nè l'altra volta si è potuto constatare una effettiva variazione permanente nella declinazione magnetica di tanti Osservatorî europei e tanto meno extra-europei [1]).

[1]) In occasione di queste poderose scosse furono effettivamente perturbati gli strumenti magnetici di molti Osservatorî d'Europa; ma la perturbazione fu ad ogni modo di poca durata e, checchè ne pensino in contrario alcuni scienziati, dovuta unicamente all'agitazione del suolo al passaggio d'onde sismiche di così debole intensità, da passare inosservate ai sensi dell'uomo. Innumerevoli altri terremoti, avvenuti più recentemente ed osservati a grande distanza con l'aiuto di strumenti sismici appropriati, stanno a

Per spiegarci dunque la variazione subitanea e permanente di circa 2°, che il P. Eschinardi ritiene essere avvenuta nell'ago di declinazione di Roma nell'ottobre 1680, bisogna invocare altre cause locali e probabilmente di natura strumentale. Non bisogna dimenticare che le osservazioni magnetiche sono per loro natura delicatissime, e non sono mai troppe le precauzioni da prendersi per sottrarsi alle numerosissime cause d'errore. Basta a tal proposito appoggiarsi all'autorità incontestata del Padre A. Secchi il quale, scrivendo a Quetelet, si esprimeva testualmente così circa le osservazioni magnetiche fatte dai suoi predecessori: *J'ai profité du nouvel instrument*

provare in modo irrefragabile l'esattezza di quanto viene asserito. Rimando su ciò ad altri miei lavori precedenti.

Che se pel terremoto ligure del 23 febbraio si vuol dar peso ad una variazione permanente di ben 51', riscontrata nell'ago declinometrico di Piacenza, e di soli 23' in quello di Milano, si deve fare notare che niente di simile si riscontrò nell'ago di declinazione di Genova, località ben più prossima all'origine delle scosse, ed in altri Osservatori. Per renderci poi conto del salto verificatosi nella declinazione di Milano, credo utile di riportare per intero la seguente lettera del prof. Schiapparelli, pubblicata nel *Supplemento* al Boll. Met. dell'Uff. Centrale di Meteorologia di Roma del 5 marzo 1887, n. 64: « Milano, 3 marzo — Chiarissimo « sig. prof. Tacchini.

« Le trasmetto la risposta del Dr. Rajna, al suo quesito.

« Alle 8^h ant. del 23 febbraio, in seguito alle scosse di terre« moto avvenute la stessa mattina alle $6^h 23^m$-24^m, si trova il ma« gnete oscillare con straordinaria ampiezza, tanto da uscir fuori « della scala da ambe le parti ed essere impossibile ogni lettura. « Si preferisce lasciare che queste oscillazioni si smorzino da sè, e « perciò nel giorno 23 mancano le due consuete osservazioni del « declinometro, perchè anche alle 2^h pom. le oscillazioni continuano « troppo ampie. La mattina del 24, a 8^h, la lettura si trova aver « sofferto un salto di 4 centim. (= 23'), e se il fatto significasse « una variazione della declinazione magnetica, corrisponderebbe ad « una *diminuzione* cioè ad una deviazione *orientale*, come a Pia« cenza. Ma questa deviazione continua nei giorni successivi, fino



pour déterminer la déclinaison magnétique à Rome, qu'on ne connaissait encore qu'au degré près [1]).

Una delle cause d'errore a cui mi piace accennare, per spiegare una notevole, subitanea e permanente variazione negli elementi del magnetismo terreste, potrebbe essere l'introduzione permanente, o rimozione, di masse di ferro (inferriate, cancelli, ringhiere, parafulmini, ecc.) anche a considerevoli distanze dal luogo ove si fanno ordinariamente le osservazioni magnetiche, sia all'insaputa dello stesso osservatore, sia nel caso che quest'ultimo sia persuaso *a priori* che l'influenza di certe masse di ferro, sufficientemente lontane dagli strumenti, abbia ad essere affatto trascurabile [2]). A tal proposito non sarà, credo, inopportuno di far conoscere, a chi per caso non ne fosse ancora informato, che una falce, manovrata da un contadino a circa 30 metri dal luogo ove si facevano misure di declinazione, era capace di far deviare l'ago per circa 5'. Di

« ad oggi (2 marzo), mentre si compie regolarmente l'escursione « diurna del magnete; quindi sembra piuttosto essere soltanto ap- « parente, cioè dipendere da un cambiamento nello stato dell' istru- « mento per rottura di qualche filo della sospensione, o per essersi « il magnete liberato da qualche filo di ragno, o infine per sposta- « mento relativo del cannocchiale rispetto al declinometro ».

Quanto a me, non sono lontano dal credere alla possibilità che una delle cause, poste innanzi dallo Schiapparelli abbia agito anche per Piacenza, che si trovava distante dall'epicentro press'a poco quanto Milano.

[1]) *Archives des Sc. Phys. et Nat.*, t. XXVI, 1854, pag. 266.

[2]) Questa causa d'errore è più frequente di quanto si creda, specialmente quando la stanza, ove sono collocati gli strumenti, trovasi relativamente vicina ad altri edifici appartenenti ad altri proprietari. Un fatto curioso capitò in Roma stessa, circa 30 anni indietro, ad un distinto magnetologo il quale, ripetendo ad intervalli alcune misure di declinazione nelle vicinanze d'un edificio, ebbe una volta la sorpresa di constatare notevoli discrepanze, provocate dal fatto che, a sua insaputa, era stata racchiusa entro quell'edificio nientemeno che una locomobile a vapore!

più, l'azione perturbatrice d'un ponte di ferro era sensibile sopra il declinometro fino ad una distanza di 75 metri, allontanandosi dal ponte nella direzione del suo asse longitudinale, e fino a ben 120 metri, allontanandosi in una direzione a quella perpendicolare [1]). Fu anche osservato che una nave corazzata era ancora capace di deviare, alla distanza di ben 135 metri, un ago magnetico per circa $^1/_4$ di grado [2]).

9. Ho creduto d'insistere in particolar modo sopra questa pretesa variazione di declinazione magnetica a Roma nel 1680, per impedire che anche questo fatto, giudicato da qualcuno piuttosto alla leggera, fosse senz'altro ritenuto, al pari di tanti altri consimili, quale una nuova prova di correlazione tra i terremoti ed i fenomeni magnetici. Di siffatti esempî, ne sono fino ad oggi addotti anche troppi; ma a dir vero quasi mai gli autori si son dati la pena di discutere, anche superficialmente, i fatti osservati. In generale gli autori si limitano a riportarli dietro l'autorità di precedenti scrittori; e non manca il caso che si alterino anche, scientemente o no, varie circostanze dei fenomeni osservati, in modo che i medesimi riescono meglio in appoggio della pretesa correlazione.

Ed anche recentemente, in occasione d'un mio studio sulla rimarchevole scossa di Cipro della sera del 29 giugno 1896 [3]), ho potuto dimostrare essere assai poco probabile che l'effetto della medesima abbia potuto realmente riper-

[1]) Folgheraiter G., *Sulla scelta d'un terreno per osservazioni magneto-telluriche*. Elettricista. Anno II, n. 4, Roma, 1893.

[2]) Palazzo L., *Sopra un caso osservato a riguardo dell'influenza di considerevoli masse di ferro sulle misure magneto-telluriche*. Mem. della Soc. degli Spettroscopisti Ital., vol. XII, 1893.

[3]) *Le tremblement de terre dans l'île di Chypre du 29 juin 1896* par M. le Dr. G. Agamennone, directeur de l'Observatoire Géodynamique de Rocca di Papa (Rome). Beiträge zur Geophysik, Zeitschrift für physikaliske Erdkunde. Band VI, Heft 1, s. 107-137.

cuotersi sopra alcuni magnetografi ad enormi distanze dall'epicentro.

Sarebbe grandemente da desiderarsi che qualche coscienzioso e non troppo frettoloso sismologo volesse occuparsi anzitutto di vagliare tutto il caotico materiale, buono e cattivo, che si trova affastellato in memorie tanto antiche, quanto recenti, e poscia cercasse di discuterlo serenamente. Tutto ciò allo scopo di vedere quanto vi possa essere realmente di vero nell'ipotesi che all'occasione d'un terremoto si generino correnti telluriche, o avvengano variazioni nella forza magnetica del globo, capaci d'influenzare gli strumenti magnetici, all'infuori d'un'azione puramente meccanica, esercitata sui medesimi (funzionanti da sensibilissimi sismoscopî) dal solo passaggio delle onde sismiche [1]).

[1]) Naturalmente è meno improbabile che dei fenomeni magnetici possano aver luogo presso vulcani in attività, od in distretti vulcanici scossi da terremoti locali.



G. MERCALLI. — Notizie vesuviane (anno 1902).

Gennaio e Febbraio del 1902 [1]. — Le esplosioni schiettamente stromboliane continuarono senza importanti variazioni e in generale con mediocre intensità per tutto il gennaio e febbraio: furono alquanto più sensibili dell'ordinario nei seguenti giorni: 1, 8, 12, 27 e 28 gennaio, 1, 5, 6, 12, 19, 21, 26 e 28 febbraio.

Marzo. — Nei primi giorni, specialmente nel 2 e 3, si verificò una sensibile recrudescenza nell'attività stromboliana. Nel giorno 3 i boati si sentivano fino all'Osservatorio vesuviano. Le scorie lanciate dal cratere cadevano sul fianco esterno del conetto terminale. I chiarori prodotti dalle scorie incandescenti apparvero vivi nelle notti del 2, 3, 12, 14, 21, e più deboli nei giorni 8, 10, 13 e 19.

Nel giorno 15 visitai il cratere. Appena oltrepassato l'orlo dell'antico cratere del 1872, cominciai ad avvertire i rumori delle esplosioni. Sul fondo del cratere, profondo poco meno di un centinaio di metri, esisteva una sola *bocca*, in cui appariva, anche di pieno giorno, l'incandescenza del magma

[1]) Pei mesi precedenti, vedi le mie *Notizie vesuviane pel 1901.* Ringrazio i signori impiegati della Funicolare vesuviana per le notizie, che gentilmente mi favorirono, intorno all'attività del Vesuvio.

lavico, che riempiva completamente il condotto centrale. Le esplosioni deboli consistevano in getti di scorie perfettatamente fluide e incandescenti lanciate a poche diecine di metri d'altezza, e si succedevano a intervalli brevissimi, cioè di pochi secondi, accompagnate da rumori metallici quasi continui. Ad intervalli più lunghi, di parecchi minuti, avvenivano esplosioni più forti; alcune delle quali (ogni 20-30 min.) lanciavano le scorie a più di 100 m. di altezza, e cominciavano con un suono breve, secco, come

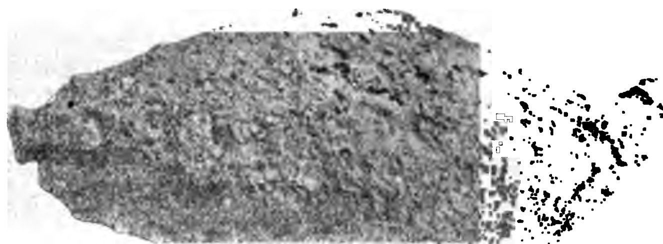


Fig. 1.ª — Una bomba lanciata dal Vesuvio nel marzo 1902 ([illegible] grand. nat.)

forte sparo di fucile. Il vapore delle esplosioni era sempre biancastro, o leggermente giallo-roseo, per il riflesso delle materie incandescenti. Si sentiva fortemente l'odore dell'acido cloridrico. Mancavano affatto la cenere e i proietti di lava solida piccoli o grandi. Le materie deiettate erano tutte brandelli di lava fluidissima, che, durante la projezione, sospesi in aria, si vedevano deformarsi e piegarsi in mille guise, e cadendo a terra si modellavano sulle rocce come pasta. In certi momenti le scorie più grosse si accumulavano vicino all'orlo della bocca esplodente, e, conservando per qualche istante la fluidità e l'incandescenza, simulavano piccoli rigagnoli di lava. I getti di scorie non uscivano verticali, ma un po' inclinati da NE verso SW dalla bocca, che si apriva verso il centro del fondo craterico.



Nei giorni precedenti la mia visita, le esplosioni devono essere state anche più forti, perchè sui fianchi esterni del conetto terminale, osservai bombe elissoidali e contorte, talune regolarissime (fig. 1ª), altre meno regolari, includenti pezzi di lave vecchie. Osservai pure grosse scorie ripiegate su se stesse a spirale, nei modi più bizzarri La bomba della fig. 1.ª è piatta nella parte non visibile nella fotografia.

Ma il prodotto più notevole era il *lapillo filiforme,* simile a quello che avevo raccolto nel dicembre, e che ho descritto nelle mie *Notizie vesuviane* del 1901.

Questi aghi lunghi e flessibili, sottili come capelli o come fili di ragnatela, non esistevano solamente sulle scorie, ma erano sparsi ovunque, fino all'orlo del vecchio cratere del 1872. Perciò si deve supporre che si siano formati per frazionamento del magma in minutissime goccioline, stirate, durante la projezione, in fili sottilissimi.

Le fumarole interne, deponenti incrostazioni di cloruri colorati, erano numerose assai; ed erano pure in aumento le fumarole esterne, emananti quasi solo vapore acqueo. Un fatto degno di nota era la comparsa di alcune fumarole di questa seconda categoria in una località, dove negli anni precedenti non ne aveva mai osservate, cioè vicino alla stazione superiore della funicolare (circa 100 m. a sud di essa) precisamente dove, nel febbraio 1901, avevo segnalato la formazione di nuove spaccature del suolo [1]).

Aprile. — Registrai chiarori deboli, ma visibili sopra l'orlo craterico del Vesuvio, specialmente nella notte dell'1 e in tutte le notti dal 7 al 17. Quanto ai giorni seguenti, l'egregio dott. Raffaele Issel, che visitò il cratere nel 20, gentilmente mi informò che le esplosioni schiettamente stromboliane continuavano moderate, ma frequenti.

Nel 25 avvenne un importante franamento dell'orlo craterico dalla parte di sud-est, in seguito al quale, per

[1]) Vedi le mie *Notizie vesuviane pel 1901*, pag. 5.

lavico, che riempiva completamer·
esplosioni deboli consistevano i·
tamente fluide e incandescenti
metri d'altezza, e si succedev·
cioè di pochi secondi, accom;
quasi continui. Ad intervalli
nuti, avvenivano esplosioni
(ogni 20-30 min.) lanciava·
altezza, e cominciavano co



Fig. 1.ª — Una bomba

.pote1
del 29
una scossa
sibile in am
.a [2]). Dopo il g

forte sparo di fu·
biancastro, o le·
materie incand·
l'acido cloridri·
di lava solid
erano tutte b·
projezione, ·
garsi in m·
sulle rocce
grosse si
dente, e.
l'incand·
getti di
nati da
centro

vio è rimasto nel s
re avvenivano le gra
di far avvertire ai na
1631, presenta un tipo
ani delle Piccole Antille, os
ungatissime, e perciò poco
ste mie parole vennero pubb
el 25 maggio e poi riprodott
adi, per quale recondito fine,
. 11 giugno) abbia scritto che «
napoletani la parola della scienz
loro ».
probabilità, questa scossa fu effe
nell'interno del condotto centr
breve reazione (esplosioni 3 e
per parecchi mesi, forse appunto per



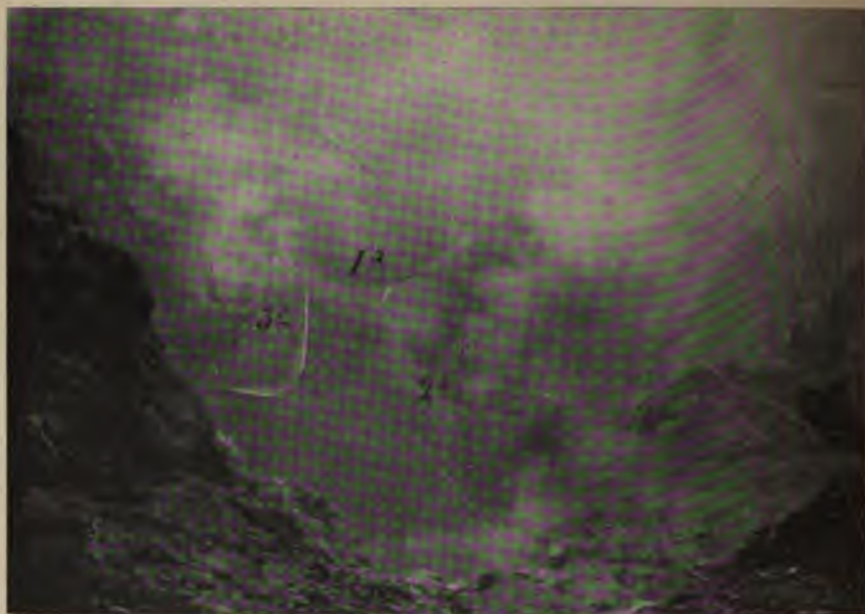


Fig. 2.ª — Il fondo del cratere del Vesuvio, visto da NNE nel 18 agosto 1902. (Fot. dell'A.).



Fig. 3.ª — Interno del cratere del Vesuvio visto da Nord, nel 19 agosto 1902. (Fot. O. Voigt.). — 1.ª Bocca principale inattiva.

tività del cratere andò mano a mano riducendo-i a un minimo, cioè a deboli emissioni di vapori, accompagnate da poca cenere, con intervalli talvolta molto lunghi di quiete perfetta. E in questo stato trovai il Vesuvio nella mia visita del 28 giugno. Sul fondo del cratere, profondo un'ottantina di metri, esisteva un piccolo conetto di pochi metri di altezza, quasi aderente alle pareti crateriche a sud e ovest, staccato invece nelle altre parti (fig. 2.ª). Il conetto presentava tre bocche, che chiamerò 1.ª, 2.ª e 3.ª. La bocca 1.ª, più grande, occupava la cima del conetto ed era completamente inattiva; la 2.ª bocca emetteva solo vapori; infine la 3.ª, che era la più piccola, si mostrava più attiva. Dopo intervalli di alcuni minuti, durante i quali il silenzio del cratere era completo, si sentiva un forte sibilo, come quello di materie gassose, che sfuggono da un'angusta apertura, e, contemporaneamente, usciva da questa 3.ª bocca un getto di vapori, misti a poca cenere. Le figg. 2.ª e 3.ª possono dare un'idea dello stato del fondo craterico dal giugno all'agosto.

Sulle pareti crateriche interne numerose fumarole deponevano abbondanti incrostazioni gialle (sesquicloruro di ferro) e rosse (eritrosidero?). Le fumarole esterne, presso la cima, presentavano un'attività appena mediocre, e, come al solito, emanavano quasi solo vapore acqueo.

Luglio e Agosto. — In questo stato di assopimento, o meglio di attività *minima*, continuò il Vesuvio fino alla fine di agosto.

Io visitai il cratere nel 18 agosto, e trovai che nel suo interno quasi nulla era cambiato dopo il giugno. Ancora esistevano le tre bocche (fig. 2.ª): la bocca 3.ª dava, ad intervalli di 15-20 minuti, sbuffi di vapore con poca cenere; anche la bocca 2.ª emanava vapori più abbondanti che nel giugno. Del resto tutto era tranquillo, e non si avvertiva nessun rumore proveniente dall'interno del condotto vulcanico. Come si vede nella fig. 3.ª, le pareti interne



crateriche, a sud e ad ovest, erano quasi verticali, e presentavano fumarole meno numerose che nel marzo e nel giugno. Però a sud si rimarcava una grossa fumarola ben visibile nella fotografia. Le fumarole esterne (presso l'orlo craterico del 1872) erano pure in decremento.

In generale nel luglio-agosto osservai alla cima del Vesuvio solo vapori biancastri, però nei giorni 8 luglio e 25, 26 agosto vidi pure vapori abbondanti e di colore bigio-oscuro, d'aspetto eruttivo. Seppi poi da persone di Boscoreale, che verso le ore 11,30 del 26 agosto l'emissione di fumo denso era accompagnata da boati avvertiti leggermente fino a quel paese.

Evidentemente questi erano i prodromi dell'attività verificatasi nel mese seguente.

Settembre e Ottobre. — La sera del 5 settembre si avvertirono chiarori abbastanza vivi e frequenti alla cima del Vesuvio. Le sere del 6 e 7 ancora si vide qualche chiarore, ma debole. I boati del cratere si sentirono fino all'Osservatorio specialmente nei giorni 5 e 7, e più deboli anche nei giorni 6, 8 e 9. Dal giorno 8 al 14 le esplosioni continuarono, ma con carattere vulcaniano, cioè con proiezione di cenere, ma senza materie incandescenti, almeno visibili sopra il cratere. Qualche debole chiarore si è visto alla cima, la sera del 17 (da Boscoreale). Nel giorno 18 l'emissione di fumo era ancora abbondante. Dopo il 18 settembre, il Vesuvio ritornò in calma e vi rimase per tutto l'ottobre.

Novembre. — La quiete del Vesuvio continuò anche nel novembre, però un po' meno completa che nel mese precedente, poichè nella mia gita del 4 novembre trovai che a lunghissimi intervalli, in generale di parecchie ore, avvenivano mediocri esplosioni di cenere e lapillo [1]. Sul

[1]) La mattina del 4 novembre il *sismometro Palmieri* dell'Osservatorio vesuviano registrò due scossette alle 7^h28^m e alle 8^h55^m.



fondo del cratere esistevano due bocche corrispondenti a quelle segnate 1.ª e 2.ª nelle mie notizie del giugno e dell'agosto. In due ore di osservazione avvennero due sole esplosioni, la prima debolissima, la seconda alquanto più più forte alle 16ʰ30ᵐ. Questa fu accompagnata da un boato, che si sentì leggermente fin presso la stazione superiore della Funicolare. La demolizione delle pareti crateriche continuava; e, mentre io mi trovavo alla cima, molte piccole frane precipitarono sul fondo craterico. Trovai molto aumentate di numero e di attività le fumarole esterne presso l'orlo craterico del 1872, specialmente a ovest e nord-ovest. Erano fumarole ricchissime di vapore acqueo a circa 70° C, solo leggermente acide, e non deponenti nessuna incrostazione salina.

Dicembre. — Le esplosioni di ceneri e di detriti non incandescenti (vulcaniane) cominciarono a farsi più sensibili verso la fine di dicembre. Per esempio si succedevano a pochi minuti d'intervallo nelle ore pomeridiane del 26.

Riepilogo. — Modificazioni del cratere.

Dalle precedenti notizie si vede che il dinamismo del cratere vesuviano fu nel 1902 inferiore a quello del 1901, e si può così riassumere:

1.° Esplosioni schiettamente stromboliane, dal gennaio al principio di maggio, caratterizzate da un magma fluidissimo e dal lapillo filiforme, come già feci notare nelle mie notizie vesuviane del dicembre 1901.

2.° Esplosioni di cenere e lapillo (vulcaniane) negli ultimi giorni di maggio e nei primi di giugno.

3.° Riposo ovvero esplosioni debolissime e rare dal giugno 5 all'agosto 24.

4.° Fase esplosiva mediocre, cominciata con esplosioni di materiale incandescente e terminata con esplosioni di ceneri, dal 5 al 18 settembre.



5.° Attività esplosiva minima o quasi nulla in ottobre, novembre e parte di dicembre.

6.° Ripresa di esplosioni vulcaniane negli ultimi giorni di dicembre.

Durante tutto il 1902 continuarono i franamenti parziali dell'orlo e delle pareti interne del cratere. Il più importante avvenne a sud-est, nel 25 aprile; un altro pure notevole si verificò a nord-ovest nel settembre e per questo secondo apparve una marcata slabratura all'orlo craterico.

Nel 15 marzo misurai la lunghezza dell'orlo superiore del cratere, e la trovai di metri 465; e siccome l'orlo stesso era approssimatamente circolare si può ritenere che il suo diametro medio fosse di 148 m. circa.

Per gli accennati franamenti, dopo il marzo, l'orlo craterico perdette in diversi punti qualche metro di altezza (1320 m. circa), e aumentò alquanto la sua circonferenza, la quale però rimase sempre inferiore a quella dell'antico cratere del 1895, che, nel settembre 1899, trovai di 570 metri [1]).

La profondità del cratere diminuì sensibilmente nei mesi di gennaio-aprile per l'accumulamento di materiali lanciati nelle prolungate esplosioni stromboliane; nel rimanente dell'anno poco variò, rimanendo tra gli 80 e i 90 metri.

Verso la fine dell'anno sprofondò parte del fondo craterico, scomparendo le tre bocche e il piccolo conetto, di cui ho parlato nelle notizie da giugno al novembre; e con questo sprofondamento ebbe principio un periodo esplosivo, che raggiunse una grande violenza nei primi mesi del 1903 [2]).

[1]) G. Mercalli, *Notizie vesuviane 1899*, pag. 15.

[2]) Su questa fase esplosiva vedi una mia nota pubblicata nella « Die Erdbebenwarte » del prof. Belar di Laibach, 1902-03, n. 11-12.



Il lentissimo raffreddamento della cupola lavica 1895-1899.

Come già accennai nella mia Relazione precedente, il dott. E. Annibale, la sera del 14 marzo 1902, osservò che presso le bocche d'efflusso dell'agosto 1899, ancora perdurava l'incandescenza delle lave ed era visibile in tre punti attraverso le spaccature superficiali. Lo stesso dott. Annibale visitò le lave nel 19 giugno, e ne trovò la temperatura ancora abbastanza alta da fondere lo zinco. Infine io nel 18 agosto 1902 feci una gita alle stesse lave nelle ore notturne, per verificare se ancora persisteva l'incandescenza; ma con tatai che questa non era più visibile in nessun punto. Ancora esistevano emanazioni gassose ad alta temperatura, colla quale ottenni la fusione dello stagno e dei fili di piombo (235° C): però non potei fondere lo zinco.

Nella mia gita dell'agosto osservai che i gaz emanati dalle spaccature, dove la temperatura appariva più elevata erano quasi inodori e invisibili per l'assenza del vapore acqueo. Queste fumarole, aventi una temperatura compresa fra 235° e 423° C, deponevano sali bianchi formati prevalentemente da cloruro di sodio.

Come già feci notare nelle mie relazioni precedenti, queste fumarole a temperatura elevata si trovano di preferenza in corrispondenza a piccole aree infossate e fratturate per effetto del *restringimento*, che va subendo l'ammasso lavico durante il lentissimo ma progressivo raffreddamento, che continua da oltre tre anni.

Napoli aprile 1903.



ADOLFO CANCANI. — **Sopra un'ipotetica relazione fra le variazioni di latitudine e la frequenza dei terremoti mondiali.**

Nel *Fifth report on seismological investigations*, presentato dal Milne al Congresso dell'Associazione britannica per l'avanzamento delle scienze, tenuto a Bradford nel 1900, l'illustre sismologo mise in rilievo un fatto importante, una relazione cioè che sembrerebbe esistere fra i cambiamenti di latitudine, misurati in un certo periodo di anni, ed il numero dei grandi terremoti che si sono propagati ad intieri continenti, od a tutta la superficie del globo, in quel medesimo periodo. Il Milne prese in considerazione il quadriennio 1895-98.

Su questo medesimo fatto ritornò il Milne l'11 novembre 1902 in una conferenza, che egli lesse alla Società reale geografica di Londra, riportando le medesime cifre già esposte nel rapporto predetto.

L'autore stesso sette anni prima avea anche attirato l'attenzione dei sismologi sulla coincidenza fra il periodo di massimo aumento di latitudine osservato a Berlino ed il periodo di massimi terremoti registrati nel Giappone [1].

A dir il vero il numero delle coincidenze sulle quali il Milne richiamò l'attenzione dei sismologi non è abba-

[1] Seismological Journal of Japan. 1893; vol. XVII, pag. 17



stanza grande, come vedremo, da escludere il dubbio che possa trattarsi di semplice casualità; mi sono prefisso quindi di estendere per altri quattro anni le ricerche da lui iniziate, allo scopo di concludere se il dubbio esposto sia piuttosto da rimuovere o da ritenere fondato.

Vediamo anzitutto come si esprimeva il Milne alla conferenza della Società geografica di Londra: « *La tabella seguente dimostra che quando gli spostamenti del polo sono stati relativamente grandi i terremoti mondiali sono stati numerosi e viceversa.*

Ciò si rimarca nei totali annuali. Così

Nel 1895 vi furono 9 grandi terremoti ed uno spostamento *totale* del polo di 0",53.

Nel 1896 vi furono 18 grandi terremoti ed uno spostamento *totale* del polo di 0",91.

Nel 1897 vi furono 44 o 47 grandi terremoti ed uno spostamento *totale* del polo di 1",07.

Nel 1898 vi furono 30 grandi terremoti ed un spostamento *totale* del polo di 0",79.

Non è da supporre che lo spostamnto di massa prodottosi in questi terremoti, rappresenti una causa sufficiente a produrre il cambiamento del polo, ma, come ha messo in rilievo il prof. H. H. Turner, sembra possibile che ambedue i fatti possano risultare da una causa comune. Fino a che non saranno eseguiti ulteriori confronti, è prematuro formulare ipotesi ».

A dir vero la tabella predetta, costituita da un materiale di confronti così limitato, non dimostra neppure un costante parallelismo fra i due fenomeni della frequenza dei grandi terremoti e dello spostamento annuale del polo dedotto dalle curve pubblicate dall' Albrecht; dappoichè mentre nel 1898 si è avuto un numero di terremoti maggiore che nel 1896, lo spostamento totale del polo in quell' anno sarebbe stato minore che in questo.

Se non che la cifra 0",79, esposta dal Milne alla So-cietà geografica di Londra e pubblicata anche nella sua relazione al Congresso di Bradford è errata. Chiunque in-fatti si prenda la briga di misurare gli spostamenti totali annuali del polo, servendosi della figura dell'Albrecht, trova esatte le cifre date dal Milne per gli anni 1895, 96, 97 ed inesatta quella del 1898, la quale invece di 0",79 deve essere 1",03.

Applicata questa correzione nella suesposta tabella si può realmente asserire che, nei quattro anni 1895-98, quando è cresciuto o diminuito il numero dei grandi ter-remoti, è anche cresciuto o diminuito lo spostamento totale annuale del polo, come lo chiama il Milne.

Ma come ho già osservato, è necessario aumentare il numero dei dati d'osservazione per escludere il dubbio che possa trattarsi di casuale coincidenza.

Ho voluto quindi verificare se, nel successivo qua-driennio 1899-1902, siasi o no avuta conferma del fatto osservato dal Milne.

Ma qui è necessario che esponga chiaramente con quale criterio ho scelto, dagli elenchi dei terremoti quelli che ho creduto di portare in conto. Il Milne ha preso in considerazione i terremoti che si sono estesi ad interi continenti, come egli asserisce, senza precisare ulterior-mente; io ho creduto di seguire in questa scelta un cri-terio più rigido e più sicuro.

Ho preso in considerazione, fra tutti i terremoti che si sono estesi ad interi continenti, quelli che hanno sod-disfatto a queste due condizioni:

1.ª Sono stati registrati almeno in quattro parti di mondo.

2.ª Sono stati registrati in una coppia almeno, di sta-zioni antipodiche.

Terremoti di tal genere si sono presentati, nel qua-driennio 1899-1902, colla frequenza media di 24 all'anno,

e siccome hanno perturbato certamente più di un emisfero, probabilmente l'intiera superficie del globo, possono ben chiamarsi *terremoti mondiali.*

Ciò premesso, espongo nella seguente tabella i numeri dei terremoti mondiali, che coi criteri predetti ho desunto dai cataloghi del Milne, e i corrispondenti spostamenti totali annuali del polo, secondo i risultati pubblicati dall' Albrecht.

Anni	Terremoti mondiali	Spostamenti totali annuali del polo
1899	27	0"72
1900	17	0"32
1901	22	0"53
1902	29	0"97

I numeri da me qui sopra esposti non attenuano certamente la probabilità di una qualche correlazione esistente fra i due ordini di fenomeni, ma vengono piuttosto a corroborarla.

Se delle due tabelle, relative ai due quadrienni, se ne costruisce una sola, si trova che i numeri dei grandi terremoti relativi ai primi due anni 1895 e 1896 sono troppo piccoli, per soddisfare alla ipotetica legge secondo la quale dovrebbero insieme crescere e diminuire il numero dei terremoti mondiali e lo spostamento totale annuale del polo. Ma è da riflettere che, in quei due anni, la rete mondiale di osservatorî sismici impiantata dal Milne, sotto gli auspicî dell' Associazione britannica per l'avanzamento delle scienze, non era completa. Se lo fosse stato, probabilmente i numeri dei grandi terremoti registrati in quei due anni sarebbero stati maggiori.

Ad ogni modo dobbiamo concludere che, nei sei anni dal 1897.0 al 1903.0, quando è cresciuto o diminuito il numero dei terremoti mondiali è anche cresciuto o diminuito lo spostamento totale annuale del polo.

Le osservazioni fino ad ora raccolte non sono sufficienti a rimuovere assolutamente il dubbio che possa trattarsi di un semplice caso.

Se le osservazioni future porteranno ad escludere qualsiasi correlazione fra i due ordini di fenomeni di cui abbiamo parlato, la presente nota avrà servito semplicemente a mettere in rilievo, presso i cultori della sismologia, due fatti di grande importanza che sono il recente portato, l'uno, della più antica fra le scienze, l'altro della più moderna: lo spostarsi continuo del polo sulla superficie della terra, la grande frequenza colla quale l'intiera superficie del globo entra in oscillazione.

Roma, giugno 1908.

ATTI DELLA SOCIETÀ

In seguito a proposta fatta dai Soci L. PALAZZO, A. CANCANI e dal sottoscritto, ed in base alla circolare del 2 Giugno 1903, riuscì eletto il seguente Socio Nazionale:

Prof. GUSTAVO UZIELLI. — Firenze.

Roma, 28 Giugno 1903.

IL DIRETTORE

P. TACCHINI





INDICE

delle Memorie contenute nel Volume VIII (1902-1903)

R. UFFICIO CENTRALE DI METEOROLOGIA E GEODINAMICA
AL COLLEGIO ROMANO - ROMA

NOTIZIE

SUI

TERREMOTI OSSERVATI IN ITALIA

durante l' anno 1901

COMPILATE DAL

Prof. ADOLFO CANCANI

La presente pubblicazione tiene luogo del *Supplemento* che, con le notizie sismiche a tutto il 1894, fu unito al *Bollettino Meteorico quotidiano del R. Ufficio Centrale di Meteorologia e Geodinamica.* — A queste notizie si dà una impaginazione a parte, affinchè possano essere raccolte tutte assieme e rilegate, come appendice, in fine del volume.

Le ore sono espresse **in tempo medio dell'Europa Centrale** (t. m. E. C.) e vengono contate da una mezzanotte all' altra, dalle 0^h alle 24^h.

IL DIRETTORE
P. TACCHINI.



ABBREVIAZIONI ADOTTATE

NELLE

NOTIZIE SUI TERREMOTI OSSERVATI IN ITALIA

Per ciò che riguarda le costanti strumentali si adottano, le seguenti abbreviazioni convenzionali:

Kg. = chilogrammi ed indica la massa dei pendoli sia verticali, sia orizzontali.

P. = periodo *semplice* oscillatorio del sistema pendolare.

I. = ingrandimento dello strumento ottenuto mediante apposite leve amplificatrici.

V. = velocità oraria della carta, su cui si compie la registrazione.

N. B. Quando lo strumento sia atto a registrare anche la componente verticale, si adoperano le stesse notazioni precedenti, colla aggiunta di una *v*; e cioè: *Kgv.*, *Pv.*, *Iv.*, *Vv.*

Le abbreviazioni poi riguardanti la fonte delle notizie sono:

S. S. = *Stazione Sismica sperimentale*; O. = *Osservatorio*; O. G. = *Osservatorio Geodinamico*; O. M. = *Osservatorio Meteorico*; S. T. U. *Stazione Termo-Udometrica*; U. T. = *Ufficio Telegrafico*; U. S. = *Ufficio Semaforico*; S. = *Sindaco*; S. C. = *Segretario Comunale*.

Gennaio 1901.

1. ***Ponzone*** (Alessandria). 23^h35^m ondulatoria di brevissima durata, IV. (*G. Muzio*).

2. ***Forlimpopoli*** (Forlì). 4^h circa, II; 5^h circa, ondulatoria di 2^s preceduta da due rombi, IV; 6^h circa, II.

3. ***Forlimpopoli*** (Forlì). 3^h30^m circa. Ondulatoria di brevissima durata, intesa anche a Forlì e Bertinoro, III. (*Dott. G. Artusi*). — ***Forlì*** lievissima scossa segnata soltanto dal *sismomicrotelefono registratore* (*G. Mugna*).

— ***Torino***. *Grande sismometrografo Agamennone* a doppia velocità (Kg. 200, m. 24). Lievissima e brusca deviazione delle due tracce sismografiche, a foggia d'un piccolo dente alle 17^h5^m. Non è possibile apprezzare se e quando le due linee tornino al percorso normale, data la piccolezza della deviazione, come pure assegnare la causa del fenomeno. (*O. A.; Volta*).

— ***Rocca di Papa.*** (Frascati-Roma).

$12^h24^m28^s \mp 3^s$, principio di microscopiche irregolarità sulla componente E-W del *microsismografo Vicentini* (P. 1^s,2, Kg. 100, I. 100, V. 30 cm.) con sensibile rinforzo a $12^h24^m35^s$. A partire da questo momento l'ampiezza totale del tracciato s'aggira attorno a mm. 0,2 e sembra che lo stilo abbia oscillato rapidamente nel tempo stesso che si effettuavano piccole oscillazioni strumentali. A $12^h24^m52^s$ il movimento è ridotto già insignificante ed è impossibile discernere quando cessi totalmente.

Sulla N-S, il principio non si a che a $12^h24^m36^s$. Dopo pochi secondi avviene il massimo assoluto di mm. 0,3. Indi le oscillazioni strumentali vanno irregolarmente e lentamente decrescendo, tanto che la linea si può ritenere tornata normale a $12^h25^m\,^1/_2$.

Questo piccolo diagramma ha tutta l'apparenza d'essere d'origine sismica, tanto più che ambo le linee erano abbastanza tranquille tanto prima che dopo.

Nulla negli altri strumenti. (*O. G., Agamennone*).

TERREMOTO UMBRO.

3. ***Spoleto.*** (Perugia). $19^h37^m15^s$ circa, ondulatoria più che sussultoria a 2 riprese, cominciata forte e terminata debole, direzione S-N con provenienza forse di N, durata 4-5^s, V; al mattino dello stesso giorno alle 10^h14^m circa s'ebbe un lungo rombo più che terremoto, e verso l'ovest della città più che altrove sensibile e sentito più in quiete che in moto (*A. Ricci*). — ***Castelli Ritaldi.*** 19^h40^m ondulatoria NE di 2^s, III. (*L. Feliziani*). — ***Campello.*** 19^h45^m circa ondulatoria NW di 5^s, IV. (*S.*). — ***Arrone.*** 20^h circa ondulatoria di 1^s, II. (*S.*). — ***Acquasparta.*** 19^h30^m circa ondulatoria E di 2^s, II-III (*S.*).

— ***Roma.*** *Sismometrografo a registrazione veloce continua.* $19^h37^m40^s$ principio in ambedue le componenti di ondulazioni del periodo semplice di 0,4^s. Componente NE-SW, massimo di mm. 1,5 fra $19^h38^m5^s$ e $19^h38^m10^s$. Componente NW-SE; in questa non si ha un massimo distinto e le ondulazioni non superano l'ampiezza di mm. 0,4. Fine a 19^h39^m in ambedue le componenti. (*S. S. del Coll. Rom.*).

— ***Rocca di Papa*** (Frascati Roma).

$19^h36^m53^s \pm 3^s$, principio di lievissime tracce sulla componente N del *microsismografo Vicentini* (P. 1^{s}2, Kg. 100, I. 100, V. 30 cm.); ampiezza totale non superiore a mm. 0,5. Brusco rinforzo a $19^h37^m3^s$, seguito, pochi secondi dopo, dal massimo assoluto (mm. 1,2); dopo di che veggonsi distinte le oscillazioni strumentali decrescenti, e sovrapposte alle medesime altre di periodo più rapido, ma non misurabile. La linea sembra ritornare normale circa le $19^h38^m20^s$. — Sulla componente E, a $19^h36^m59^s$, principiano lievissime irrego-

larità con sensibile rinforzo pure a 19^h37^m3^s. Indi il tracciato cresce fino al massimo di mm. 0,8 a 19^h37^m8^s, e poi decrescenza continuata fino a che la linea torna normale pure circa le 19^h38^m20^s. Anche qui si ha da fare con vibrazioni piuttosto rapide, sovrapposte a quelle strumentali specie sul principio.

Nel *sismometrografo Agamennone* (P. 2^s,3, Kg. 200, I. 10, V. 36 cm.) principio abbastanza netto, a 19^h37^m3^s, d'un lievissimo rigonfiamento della linea N, il quale gradatamente cresce fino al massimo di quasi mm. 0,5 a 19^h37^m20^s. Fin qui il tracciato sembra indicare un movimento rapido dello stilo, mentre poi appariscono distinte le oscillazioni strumentali. La linea sembra tornare tranquilla circa le 19^h37^m45^s. — Sulla E il rigonfiamento è così insignificante che sarebbe passato inosservato senza l'indicazione sulla componente N.

Precisamente a 19^h37^m3^s ha scattato il *sismoscopio* elettrico ad effetto multiplo, facendo funzionare il *fotocronografo*, da cui s'è avuta l'ora riportata, e ponendo in moto la lastra affumicata del *sismometrografo Brassart* a 3 componenti (P. 2^s,2, Kg. 10, I. 10, V. 4800 cm.) dal cui annesso orologio è stata ricavata un'ora identica alla precedente. Sulle tre linee, lasciate dagli stili, riscontransi tracce insignificanti di carattere sismico.

Nulla nei *pendoli orizzontali* (*O. G.*, *Agamennone*).

4. ***Spoleto*** (Perugia). 3^h circa breve scossa ondulatoria, II. (*A. Ricci*).

— ***Forlimpopoli*** (Forlì). 5^h terremoto durato 5^s preceduto da rombo. (*Dott. G. Artusi*).

5. ***Rovigo.*** 18^h circa ondulatoria NW di 1^s, III-IV. (*O. M.*).

— ***Torino.*** *Grande sismometrografo Agamennone.* Traccia lievissimamente mossa in ambedue le componenti verso le 17^h50^m; gli ingrossamenti sono però irregolari e di apparenza sospetta: fanno supporre piuttosto una deviazione del *pendolo* verso NE, od uno spostamento accidentale della carta in senso trasversale, verso il lato della segnalazione dell'ora.

Brusca deviazione, dell' ampiezza di circa $^1/_4$ di mm. della traccia NS, nel senso d' un allontanamento dalla linea di segnalazione dell' ora. (Corrispondente ad uno spostamento del *pendolo* da S verso N), e rapido ritorno al percorso normale, verso le $18^h7^m20^s$; nessuna perturbazione sull' altra traccia. Anche questa segnalazione probabilmente accenna ad una causa estranea ad ogni fenomeno geodinamico. (*O. A.; Volta*).

7. ***Polla*** (Salerno). 1^h57^m ondulatoria N di 2^s preceduta da rombo, IV. (*S. T. U.*).

TERREMOTO LONTANO.

— ***Roma.*** *Sismometrografo a registrazione veloce continua.* Componente NE-SW. $1^h36^m40^s$, prime traccie di ondulazioni di incerto periodo che durano 30^s circa. Verso 1^h38^m ricompariscono per durare una ventina di secondi. Ad $1^h39^m30^s$, $1^h40^m10^s$, $1^h43^m30^s$, 1^h44^m altri piccoli gruppi. Altre ondulazioni appariscono pure fra $1^h44^m15^s$ ed $1^h44^m40^s$. fra 1^h45^m ed $1^h45^m35^s$ e fra 1^h46^m ed 1^h48^m. Ad $1^h49^m10^s$ ed $1^h49^m50^s$ le ondulazioni assumono l' ampiezza di mm. 0,5. Da $1^h50^m10^s$ ad $1^h50^m20^s$ due onde complete di mm. 0,5 di ampiezza e di periodo pendolare.

Da $1^h51^m25^s$ ad 1^h52^m si distingue un altro gruppo di ondulazioni di mm. 0,3 d' ampiezza. Da $1^h53^m40^s$ fino alle 2^h appariscono e scompariscono nuove ondulazioni con ampiezza di mm. 0,3 a 0,4. Da $2^h0^m15^s$ a $2^h0^m23^s$ leggiero rin forzo. Verso 2^h14^m scompariscono.

Fra 2^h26^m e 2^h27^m si percepiscono nettamente ondulazioni a periodo semplice di 7^s ad 8^s. Altre lievi ondulazioni del medesimo periodo fra 2^h37^m e $2^h37^m30^s$ e fra 2^h39^m e $2^h39^m40^s$.

Fra $2^h43^m40^s$ e 2^h45^m gruppo ben distinto di ondulazioni del periodo già detto e di mm. 0,5 d' ampiezza. Fra 2^h51^m e $2^h52^m30^s$, e fra $2^h54^m50^s$ e 2^h56^m altri due gruppi di circa mm. 0,3 d' ampiezza.

Verso le 3^h20^m ogni traccia di ondulazione scomparisce.

Componente NW-SE. $1^h41^m40^s$ prime tracce di ondulazioni.

Da $1^h43^m45^s$ ad 1^h44^m si fanno più distinte assumendo l'ampiezza di mm. 0,3 ed il periodo semplice di $1,5^s$ circa.

Da $1^h48^m20^s$ ad $1^h48^m40^s$ altro gruppo di questo medesimo periodo e di mm. 0,2 a 0,3 d'ampiezza. Da $1^h49^m40^s$ ad $1^h50^m20^s$, ad $1^h54^m20^s$, ad $1^h55^m10^s$ altre ondulazioni. Fra 1^h56 ed 1^h57^m, e fra $2^h0^m25^s$ e 2^h1^m altri due gruppi. Da $2^h22^m40^s$ a 2^h23^m si percepiscono ondulazioni del periodo semplice di 7^s. Verso 2^h47^m altre due o tre ondulazioni con questo medesimo periodo. Da $2^h49^m30^s$ a 2^h50^m e da $2^h52^m30^s$ a $2^h53^m20^s$ altri due gruppi di mm. 0,2 d'ampiezza.

A 2^h54^m ogni traccia di ondulazione scomparisce. (*S. S. del Coll. Rom.*).

7. ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

$1^h54^m20^s \pm 3^s$, brusco rinforzo in menome ondulazioni preesistenti per molte ore nel *pendolo orizzontale* E-W (Kg. 60, P. $13^s\,^1/_4$, I. 0, V. 56 cm.), forse dovuto al vento e d'una ampiezza non superiore a mm. 0,1. Tra $1^h54^m20^s$ e $2^h11^m0^s$ una serie di 82 semi-onde del periodo medio semplice di $12^s,2$ e distribuite in 2 gruppi distinti con i massimi rispettivi di mm. 0,5 e 0,6. Dopo una calma relativa ripigliano distintamente a $2^h16^m50^s$, e se ne contano altre 42 fino a $2^h26^m32^s$, prima crescenti rapidamente fino a toccare la massima ampiezza totale di mm. 1,2, poi lentamente decrescenti e del periodo medio di $13^s,9$. Seguono altre 124 semionde ($2^h26^m32^s$ - $2^h51^m40^s$) piuttosto irregolari, ora crescenti ed ora decrescenti, mai superando un'ampiezza di mm. 0,5 e del periodo medio di $12^s,2$ circa. Ma, in ispecie verso la fine del gruppo, il periodo è più breve ($9^s,2$). Indi le ondulazioni proseguono ancor più insignificanti, con piccoli rinforzi qua e là, senza che se ne possa precisare la fine, poichè la linea resta per tutta la notte lievemente perturbata, come sopra si è detto, per effetto del vento.

Nel *pendolo orizzontale* N-S consimile (Kg. 60, P. 13ˢ ½, I. 0, V. 50 cm.) a 1ʰ55ᵐ12ˢ, principio abbastanza netto d'una serie di 16 semi-onde della massima ampiezza totale di mm. 0,3 e del periodo medio di circa 12ˢ,4. Indi quiete, salvo una breve ripresa circa le 2ʰ2ᵐ12ˢ, fino a 2ʰ5ᵐ6ˢ. Da questo istante fino a 2ʰ22ᵐ28ˢ contansi 78 semi-onde del periodo medio di 13ˢ,4 ed ora crescenti, ora decrescenti, non sorpassando l'ampiezza totale di mm. 0,5. Dopo una sensibile diminuzione ripigliano, e se ne contano 120 (2ʰ27ᵐ25ˢ-2ʰ49ᵐ14ˢ) del periodo di 10ˢ,9 e d'una ampiezza superiore a mm. 0,3. Da notare che in generale si ha decrescenza nel loro periodo, specie sulla fine, dove da una diecina di semi-onde successive si ottiene un periodo di 8ˢ,5 soltanto. Di più non mancano, circa ad ogni 2 minuti, delle interferenze caratteristiche tra il moto pendolare e quello del suolo. Dopo questo gruppo, sensibile diminuzione salvo piccoli rinforzi qua e là. Le ultime sinuosità verso le 3ʰ ½, dopo di che la linea si mantiene regolare.

Nulla, o quasi nulla, negli altri apparecchi registratori. (*O. G.*, *Agamennone*).

7. ***Padova.*** *Grande microsismografo Vicentini.* Il principio del movimento è incerto a causa di oscillazioni preesistenti; probabilmente a 2ʰ42ᵐ30ˢ predomina la direzione EW. Verso 2ʰ46ᵐ raggiunge la massima ampiezza di mm 1,5; 2ʰ53ᵐ fine del primo gruppo di oscillazioni. A 2ʰ54ᵐ6ˢ comincia il secondo gruppo: direzione variabile; predomina E-W. Massima ampiezza mm. 2,5. Incerto l'istante della fine. Le onde lente sulla componente EW cominciano verso 3ʰ15ᵐ5ˢ con ampiezza minima: periodo medio delle prime sette: 30ˢ (?). Anche nei gruppi successivi predomina la direzione EW: ampiezza sensibilmente costante 1 mm. A 3ʰ59ᵐ fine delle onde lente. (*Istituto Fisico*).

— ***Isola d' Ischia*** (Napoli)

1ʰ55ᵐ primo indizio di moto ai *pendoli orizzontali* senza alcun precedente accenno alla *vasca*, nè ad altri strumenti.

La sequela più marcata di oscillazioni caratteristiche di terremoto lontano si trova fra le 2^h35^m e le 3^h, ed alle 3^h15^m scompare ogni movimento. L'ampiezza nella massima fase non sorpassa mm. 0,2 ed il periodo è di 15^s per oscillazione completa. (*O. G.; Grablovitz*).

7. ***Catania.*** *Grande sismometrografo.* (M. 25,30, Kg. 300, I. 12,5 volte).

Da $2^h15^m55^s$ a $3^h5^m45^s$ sulla componente NW-SE, e da $2^h25^m12^s$ a $2^h51^m4^s$ sulla componente NE-SW, registrazione dovuta ad un terremoto di lontana origine.

Tanto sull'una componente quanto sull'altra, il diagramma manca della fase preliminare. Sulla NW-SE a $2^h15^m55^s$ cominciano a manifestarsi, in modo assai vago ed incerto, delle ondulazioni lente, di periodo oscillatorio semplice di circa 12^s e di una piccola frazione di mm. di ampiezza, le quali si protraggono sin quasi le 2^h26^m48. Immediatamente dopo quest'ora, entrano altre ondulazioni a periodo meno lento delle precedenti, cioè 10^s, e di ampiezza presso a poco di $^1/_2$ mm. le quali, col procedere del tempo, diminuiscono l'uno e l'altra, riducendosi il primo a 7^s e l'altra quasi a zero, e ciò sino a 3^h5^m45; dopo quest'ora, non vi si riscontrano più traccie di sismogramma.

Sulla NE-SW da $2^h25^m12^s$ a $2^h32^m0^s$ si hanno delle traccie assai vaghe di ondulazioni a lento periodo, delle quali non si poterono calcolare gli elementi. Dopo le $2^h32^m0^s$ si manifestano ondulazioni poco ampie, meno di $^1/_2$ mm. col periodo oscillatorio semplice di circa 9^s, le quali, lentamente ed insensibilmente si dileguano a $2^h51^m4^s$. (*O. G., Arcidiacono*).

— ***Caggiano*** (Salerno). A $2^h2^m40^s$ circa funzionò il *sismoscopio Agamennone*. (*O. M.*).

ESTERO.

7. **Trieste.** *Pendoli orizzontali fotografici ad orientazione esagonale;* Principio ad $1^h43^m31^s$; fine a $3^h20^m32^s$ (*I. R. Osservatorio. Mazelle*).

— **Strassburg** *i/E. Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Tremiti preliminari ad $1^h43^m50^s$; principio del movimento ad $1^h54^m25^s$. Massimo di mm. 15,5 ad $1^h49^m45^s$? Fine a 4^h25^m circa. (*K. Haupstation für Erdbebenforschung; Prof. Dr. Weigand*).

— **Hamburg.** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Tremiti preliminari ad $1^h42^m40^s$; massimo di mm. 15 da $1^h53^m54^s$ a $2^h25^m37^s$. Fine a 4^h circa. (*Dr. R. Schütt*).

— **Nicolaiew** (Russia). — *Pendolo orizzontale fotografico.* Principio ad 1^h49^m; rinforzo a 1^h57^m; massima ampiezza totale mm. 36 a 2^h35^m; fine a 4^h47^m. (*I. Osservatorio di Marina; Kortazzi*).

— **Kew** (Inghilterra). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio ad $1^h38^m18^s$; durata dei tremiti preliminari 42^m12^s; massima ampiezza totale mm. 2,0 = 1"4 d'arco, a $2^h21^m12^s$ e $2^h52^m0^s$. Durata totale della perturbazione 2^h44^m. (*National Physical Laboratory; Glazebrook*).

— **Shide** (Isle of Wight, England). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio a $1^h43^m12^s$; massima ampiezza totale di mm. 3,0, a $3^h3^m30^s$. Durata totale della perturbazione 2^h30^m. (*Milne*).

— **S. Fernando** (Spagna). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio ad 1^h42^m; massima ampiezza totale 3"4 d'arco. Durata $2^h47^m30^s$. (*Instituto y Observatorio de Marina; Viniègra*).

— **Cairo** (Egitto). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio ad 1^h55^m; durata dei tremiti preliminari 4^m0^s; massima ampiezza totale di 3"0 d'arco, da 2^h41^m a 3^h0^m. (*Osservatorio di Abbassia; Lyons*).

7. ***Victoria*** (B. C. Canadà). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari ad 1^h40^m; principio delle grandi ondulazioni a 2^h0^m; massima ampiezza totale di mm. 6,0 a $2^h8^m1^s$; fine a 4^h55^m. (*Baynes Reid*).

— ***Mauritius*** (Isola dell'Oceano Indiano). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio ad $1^h52^m12^s$; durata dei tremiti preliminari 47^m48^s; massima ampiezza totale 2''56 d'arco, a $2^h46^m36^s$. Fine a $4^h18^m48^s$. (*Royal Alfred Observatory; Claxton*).

— ***Toronto*** (Canadà). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a 1^h46^m; principio delle grandi ondulazioni ad 1^h49^m; massima ampiezza totale di mm. 3,0 ad 1^h54^m; fine a 3^h. (*Stupart*).

— ***Colaba*** (Bombay). *Sismografo Milne a registrazione fotografica.* Principio a $2^h52^m40^s$; massimo a $3^h3^m1^s$; fine a $4^h45^m10^s$. Ampiezza mass. mm. 2,0; in arco 1''46. (*Government Observatory; Moos*).

— ***Kodaikánal*** (Madras). *Pendolo fotografico orizzontale Milne.* Principio a $2^h0^m12^s$; massimo di mm. 2,0 = 1''0 d'arco, a $3^h5^m45^s$; durata totale 1^h24^m. (*Observatory; Smith*).

— ***Batavia*** (Giava). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio a $1^h51^m12^s$; durata dei tremiti preliminari 12^m36^s; massima ampiezza di mm. 10,8 = 4''2 d'arco, a 3^h28^m. Durata totale 145^m. (*R. Magn. and Met. Observatory; Figee*).

TERREMOTO DI LONTANA ORIGINE.

8. ***Rocca di Papa*** (Frascati - Roma).

Pendolo orizzontale N-S (Kg. 60, P. $13^s\,^2/_3$, I. 0, V. 50 cm.). La linea si mantiene da molto tempo regolare, allorchè apparisce, tra 21^h18^m e $21^h32^m\,^1/_2$, una serie di minime ondulazioni che non superano un'ampiezza totale di mm. 0,05. Indi la linea torna regolare.

Pendolo orizzontale E-W (Kg. 60, P. $13^s\,^1/_3$, I. 0, V. 56 cm.). Per tutta la serata la linea è qua e là più o meno

ondulata, specialmente intorno a 18^h41^m, 19^h21^m, 20^h6^m e 20^h21^m. Intorno alle 21^h il tracciato è stato perturbato artificialmente, in seguito alla solita ispezione serale. Dopo che linea è ritornata tranquilla, si ha tra 21^h24^m e 21^h38^m una serie d'ondulazioni più notevoli con la massima ampiezza totale di mm. 0,1 a 21^h32^m. Gruppi di minor importanza tra 22^h7^m e 22^h18^m, tra 22^h31^m e 22^h36^m; dopo di che il *pendolo* si mostra più [illegible]nquillo per tutta la notte. (*O. G., Agamennone*).

ESTERO.

8. **Trieste.** *Pendoli oriz*[illegible]*li fotografici ad orientazione esagonale.* A $20^h50^m36^s$ p[illegible]cipio. Massima ampiezza totale mm. 2,9 a $20^h51^m28^s$. [illegible]ne indecisa (*I. R. Osservatorio; Mazelle*).

— **Strassburg** (E. *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* A $20^h44^m35^s$ principio dei tremiti preliminari. A $20^h51^m15^s$ principio del grande movimento. Massima ampiezza totale di mm. 18,0 a $21^h32^m10^s$. Fine a 22^h30^m circa. (*K. Hauptstation für Erdbebenforschung; Gerland*).

— **Hamburg.** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* A $20^h50^m1^s$ tremiti preliminari. A $21^h19^m22^s$ principio del grande movimento; a $21^h26^m56^s$ massimo dell'ampiezza totale di mm. 16; fine a $22^h56^m11^s$. (*Horizontalpendel-Station; Schütt*).

— **Nicolaiew.** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Paschwitz.* Principio a 20^h49^m; rinforzo a 21^h7^m; massimo di mm. 16 d'ampiezza totale a 21^h14^m; fine a 21^h24^m. (*I. osservatorio di marina; Kortazzi*).

— **Shide.** (Isle of Wight, England). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio a $21^h26^m48^s$; massimo dell'ampiezza totale di 1^{mm} a 21^h35^m. Durata 30^m. (*Milne*).

— **Kew.** (England) *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* A 21^h0^m principio dei tremiti preliminari. Durata dei mede-

simi 28ᵐ30ˢ. Massimo dell'ampiezza totale di mm. 1,2 = 0"8 d'arco a 21ʰ32ᵐ12ˢ; durata totale 46ᵐ. (*National Physical Laboratory*; *Glazebrook*).

8. ***Liverpool.*** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio della perturbazione a 21ʰ6ᵐ30ˢ. Massimo dell'ampiezza di 0"8 d'arco a 21ʰ26ᵐ30ˢ; durata 47ᵐ12ˢ. (*Plummer*).

— ***Cairo*** (Egitto). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio a 21ʰ19ᵐ30ˢ; massima ampiezza totale di 0"6 d'arco a 21ʰ25ᵐ; durata 7ᵐ. (*Osservatorio di Abbassia; Lyons*).

— ***Capo di Buona Speranza.*** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Massimo a 21ʰ25ᵐ18ˢ. Durata totale 15ᵐ. (*Royal Observatory; Gill*).

— ***Calcutta.*** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio a 20ʰ35ᵐ4ˢ; durata dei tremiti preliminari 17ᵐ49ˢ; massimo, di mm. 4,0, a 20ʰ56ᵐ14ˢ. Durata totale 46ᵐ7ˢ. (*Alipore Observatory; Köhler*).

— ***Kodaikánal.*** (Madras). *Pendolo fotografico orizzontale Milne.* Principio a 2 ʰ51ᵐ; massimo di mm. 1,0 = 0"6 d'arco a 21ʰ6ᵐ18ˢ; durata totale 29ᵐ. (*Observatory; Smith*).

— ***Batavia.*** (Giava) *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio a 20ʰ32ᵐ12ˢ; massima ampiezza di mm. 6,2 = 2"4 d'arco a 20ʰ49ᵐ12ˢ. Durata totale 55ᵐ. (*R. Magn. and Met. Observatory; Figee*).

— ***Mauritius.*** (Isola dell' Oceano indiano). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio della perturbazione a 21ʰ1ᵐ54ˢ; massima ampiezza totale di 0"14 d'arco a 21ʰ7ᵐ54ˢ. Fine a 21ʰ18ᵐ24ˢ. (*Royal Alfred Observatory; Claxton*).

9. ***Spoleto*** (Perugia). 21ʰ17ᵐ circa, sussultoria-ondulatoria S-N di 2ˢ circa, IV; verso le 22ʰ altro breve tremito. (*Prof. A. Ricci*).

TERREMOTO DELLA SLESIA E DELLA BOEMIA.

L'*Avanti*, giornale di Roma dell'11 gennaio riporta quanto segue:

10. ***Praga.*** « Stamane alle ore 4 una violenta scossa di terre-« moto è stata sentita a Neustadt sulla Mettan. Una scossa « veemente è stata sentita pure a Nachod ».

— ***Padova.*** *Grande microsismografo Vicentini.* Principio incerto in ambedue le componenti, causa oscillazioni preesistenti d'indole meteorologica. Componente NS. A $3^h34^m27^s$ compariscono le prime irregolarità. Seguono oscillazioni pendolari raccolte in due gruppi: a $3^h35^m10^s$ principio, a $3^h36^m5^s$ massima ampiezza del gruppo (1 mm.) a $3^h36^m48^s$ fine. A $3^h37^m5^s$ circa comincia il secondo gruppo; dura circa 15^s. Incerto l'istante della fine. Componente EW. A $3^h34^m50^s$ compariscono piccole oscillazioni molto rapide; a $3^h34^m58^s$ cominciano oscillazioni pendolari, alle quali per 45^s si sovrappongono vibrazioni rapidissime; a $3^h36^m5^s$, massima ampiezza 2 mm.; a $3^h36^m48^s$ fine del gruppo. Seguono altri gruppi d'ampiezza minore fin verso $3^h42^m40^s$ (*Istituto Fisico*).

ESTERO.

— ***Hamburg.*** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio a $3^h34^m57^s$ Fine a $3^h56^m11^s$ (*Horizontalpendel Station*; *Schütt.*).

— ***Acqui*** (Alessandria). 9^h e 10^h18^m sono state avvertite due leggere scosse ondulatorie di terremoto. Nessun danno (L'*Avanti*, giornale di Roma). — ***Ponzone.*** 8^h58^m ondulatoria di breve durata, IV. (*S. T. U.*).

11. ***Ischitella*** (Foggia). 9^h30^m circa ondulatoria di 2^s preceduta da rombo, III. (*G. Basile*). — ***Viesti.*** 9^h25^m ondulatoria NE di 2^s, III-IV. (*U. S.*). — ***Vico Garganico*** 9^h25^m ondulatoria di pochi secondi, IV; funzionò il *sismoscopio.* (*L. Veneziani*).

TERREMOTO NELL' ALGERIA.

Dall'*Italie*, del 22-23 gennaio 1901 si ha quanto segue:

13-14. **Mustapha-Alger**, 26 Ramdann 1318 (17 gennaio 1901).

« (*Djezeiri*). Lunedi scorso (14) 12 scosse di terremoto « furono avvertite in tutta la vallata Kabyle della Soummam, « la 1.ª ad 1ʰ40ᵐ del mattino l'ultima alle 6ʰ10ᵐ. Alcune « case cabili rimasero diroccate, molte altre gravemente « lesionate. I villaggi che più hanno sofferto sono Sidi- « Aïch, Yzerad, e Beni-Onghlis »

— **Catania**. *Grande sismometrografo*, (M. 25,30, Kg. 300, I. 12,5 volte).

Intorno alla mezzanotte tra il 13 e 14 di gennaio ebbe luogo una registrazione sismica su entrambe le componenti, dovuta ad un terremoto di lontana origine.

Bisogna notare che dalle prime alle ultime ore del giorno 13 il mare era un po' agitato ed il *grande sismometrografo* fu quasi per tutte le 24 ore in continua registrazione di ondulazioni piccolissime, regolari, non più ampie di $^1/_3$ di mm. con un periodo oscillatorio semplice di 1ˢ,5 ed anche meno. Tale causa perturbatrice dovuta al mare, con l'avvicinarsi della mezzanotte, andò mano mano affievolendosi, così che poco prima di sopravvenire il terremoto, le ondulazioni si erano ridotte a mala pena visibili e non continue, a gruppi di 5 e 6. Sembra però che la registrazione sismica cominci su entrambe le componenti NE-SW e NW-SE a 23ʰ51ᵐ57ˢ del giorno 13; sino a 0ʰ2ᵐ15ˢ del giorno successivo 14 si ha la fase preliminare del movimento, costituito da ondulazioni piccolissime, specialmente sulla NE-SW, le quali arrivano appena a $^1/_2$ mm. di ampiezza. con un periodo oscillatorio semplice di 1ˢ,5-2ˢ ed anche meno. Il movimento ha la sua fase massima su entrambe le componenti fra 0ʰ2ᵐ15ˢ e 0ʰ10ᵐ35ˢ circa; essa si mostra più accentuata sulla NW-SE, in cui le ondulazioni arrivano all'ampiezza

di $^1/_4$ di mm., con un periodo oscillatorio semplice variabile da meno di 1^s a 3^s. Dopo le 0^{h}10^{m}35^s sulla NE-SW non si hanno più traccie di sismogramma, mentre sulla NW-SE queste continuano assai incerte sino a 0^{h}57^{m}22^s circa (*O. G.; Riccò*).

13-14. ***Isola d'Ischia*** (Napoli).

23^{h}52^{m}23^s principio brusco di moto sismico a tutti gli apparec[illegible]

23 57 0 gruppetto d[illegible] s[illegible]lazioni di 8 a 10^s della durata di un [illegible] li *orizzontali;*

24 2 50 altro gruppe[illegible] della durata di 4 minuti; seguono altre consimi[illegible] ma più rade perturbazioni fino a 24^{h}45^m — senza una [illegible]quela ben definita. (*O. G.; Grablovitz*).

— ***Rocca di Papa*** (Frasc[illegible]i-Roma).

23^{h}52^{m}25^s ± 3^s, [illegible] netto di fine seghettatura sulla componente N del *sismometrografo Agamennone* (P. 2^s,3, Kg. 200, I. 10, V. 36 cm.). L'ampiezza massima totale della seghettatura è di mm. 0,3 a 23^{h}52^{m}53^s. Indi diminuzione irregolare, tanto che la linea nell'ultimo tratto è tornata tranquilla, quando a 0^{h}2^{m}33^s del giorno 14 subisce altra brusca perturbazione consistente in distinte oscillazioni strumentali che ben presto raggiungono il massimo di mm. 0,3 e, salvo un piccolo rinforzo, vanno poi gradatamente diminuendo per parecchi minuti, senza che se ne possa precisare la fine. — Sulla E, menomi rigonfiamenti della linea in corrispondenza delle fasi massime della N e che, da soli, sarebbero passati completamente inosservati.

A 23^{h}52^{m}33^s ± 3^s, in ambo le componenti del *microsismografo Vicentini* (P. 1^{s}2, Kg. 100, I. 100, V. 30 cm.) subitaneo rinforzo in lievissime oscillazioni preesistenti e provocate assai probabilmente dal vento. Da una misura sopra una quarantina di siffatte semi-onde, un po' più salienti ma sempre microscopiche, che precedono l'ora anzidetta, si cava un periodo medio semplice di circa 1^s. A

partire da $23^h52^m33^s$ contansi sulla N 80 semi-onde costituenti 4 gruppi, il 2.° de' quali contiene il massimo assoluto di mm. 1,3 a $23^h53^m5^s$. Il loro periodo medio è pure di circa 1^s, valore questo intermedio al periodo strumentale e ad altro più rapido che si nota in parecchie oscillazioni sovrapposte a quelle strumentali. Indi altri gruppetti sempre meno importanti e che finiscono per confondersi con la perturbazione dovuta al vento. Sulla E si ha il massimo assoluto di mm. 0,7 a $23^h52^m35^s$ ed il tracciato si compone di parecchi gruppetti, in gene rale decrescenti, d'oscillazioni evidentemente strumentali, a cui sono sovrapposte altre di ritmo più rapido. Da una misura sopra 160 semi-onde si cava un periodo medio di $0^s,9$ che è più piccolo di quello strumentale, poichè tra le ondulazioni contate ve ne sono molte assai più rapide. Indi l'ampiezza del tracciato s'aggira sul mm. 0,1 e non è possibile precisare la fine a causa della perturbazione atmosferica. Nessun indizio di onde lente.

Nel *pendolo orizzon tale* E-W scorgonsi, intorno a 23^h57^m e 24^h28^m, lievi ondulazioni strumentali d'un'ampiezza totale di mm. 0,2-0,3; ma ne esistono altre poco meno ampie fino dalle 21^h del giorno 13, causate certamente dal vento. Nulla di speciale fino ad 1^h del 14; indi termina la zona di carta.

Nel *pendolo orizzontale* consimile N-S la linea si mantiene più o meno leggerissimamente ondulata qua e là fin verso la mezzanotte. Indi le ondulazioni si rinforzano ad intervalli e segnatamente attorno a $0^h \frac{1}{2}$ del giorno 14; ma conviene notare che l'agitazione continua per tutto il resto della notte. (*O. G., Agamennone*).

13-14. ***Roma***. *Sismometrografo a registrazione veloce continua.* (M. 10, Kg. 300, Velocità m. 6 all'ora, I. 23). A $23^h52^m40^s$ principio di sismogramma nella componente NE-SW. Da $23^h52^m42^s$ a $23^h52^m46^s$ due ondulazioni di 2^s di periodo semplice e di 2 mm. d'ampiezza.

Da $23^h53^m29^s$ a $23^h53^m34^s$ un' onda di periodo pendolare ($3^s,1$).

Dal principio fino a $23^h54^m20^s$ circa si veggono delle onde a periodo semplice di 1^s circa interferire con quelle pendolari. Da $23^h54^m20^s$ in poi queste onde di periodo più breve tendono a scomparire e rimangono soltanto delle onde a periodo pendolare, le quali fin verso le 24^h si vanno gradatamente spegnendo.

A 24^h3^m le onde di periodo pendolare si rinforzano, assumendo l' ampiezza di 2 mm. a $24^h3^m55^s$, a $24^h4^m10^s$ e fra $24^h4^m50^s$ e $24^h5^m10^s$. Dopo di che vanno spegnendosi e scompariscono a $24^h11^m10^s$.

A $23^h52^m45^s$ principio nella componente NW-SE. Dal principio fino a $23^h54^m40^s$ si veggono ondulazioni di 1^s circa di periodo semplice, interferire con quelle pendolari. L' ampiezza massima del tracciato è di mm. 1,8 fra $23^h54^m8^s$ e $23^h54^m15^s$.

Da $23^h54^m40^s$ in poi le ondulazioni pendolari rimangono sole e spariscono le altre. Verso le 24^h scompaiono quasi del tutto le onde pendolari. A $24^h2^m50^s$ avviene un rinforzo brusco di queste ultime con massimo di mm. 1,8 a $24^h2^m55^s$. Da quest' istante fino a $24^h5^m15^s$ conservano l' ampiezza di mm. $1,7 \pm 0,2$ per andare poi scomparendo fino alla fine del tracciato a $24^h11^m20^s$. (*S. S. del Coll. Rom.*).

13-14. ***Firenze.*** Alle $23^h51^m6^s$ principio di perturbazione, di lontana provenienza, nei *pendoli orizzontali Stiattesi* e nel *microsismografo Vicentini.* Ampiezza massima della traccia, al *Vicentini*, mm. 3.0. (*O. G. Ximeniano; Alfani*).

— ***Quarto Castello*** (Firenze).

Si sono avute come segue tracce di terremoto lontano:

Nei *pendoli orizzontali* la traccia è assai più ampia nella NS (Kg. 235; V. cm. 84). I diagrammi cominciano ad essere agitati da moti rapidi esattamente alle $23^h51^m33^s$, e la NS ha il massimo di 1 mm. dopo $6.^s$ La traccia si mantiene mossa e la fase massima nella NS di 2 mm. di

ampiezza è dalle $0^h2^m35^s$ alle $0^h5^m49^s$. Dopo questo tempo la traccia rimane mossa minimamente per vari minuti.

Il *grande microsismografo* (M. 9,28; Kg. 500; a *pantografo*, velocità metri 2,28) ha il cominciare del movimento esattamente alle $23^h51^m55^s$ ed ha luogo un primo massimo di mm. 3,5 di ampiezza dopo 12^s ed un altro di 3 mm. dopo 57^s. In tutto la fase massima dura 76^s. Dopo, la traccia è visibilmente mossa fino alle $0^h2^m11^s$; a questo punto di nuovo si amplifica ad un tratto per 2 mm. Più mossa la traccia dura 2^m e mezzo: non apparisce più mossa alle 0^h9^m circa.

L'apparecchio per la componente verticale che presentemente registra sulla medesima zona che il *grande microsismografo* era fuori di azione utile.

Anche nel *microsismografo medio* la traccia dalle $23^h55^m36^s$ appare lievemente mossa; nel massimo ha appena mm. 0,3 di ampiezza.

Negli altri apparecchi nulla di notevole. (*O. G.; Stiattesi*).

13-14. ***Pavia.*** *Sismometrografo* (Kg. 200, P. 3^s, I. 20, V. cm. 29). $23^h53^m2^s$ inizio. La prima serie di gruppi pendolari raggiunge la sua massima ampiezza di mm. 1,7 sulla carta alle 23^h56^m. Le segnature ripigliano con egual ampiezza circa, dalle $0^h3^m3^s$ alle $0^h6^m5^s$ e ancora dalle $0^h23^m7^s$ alle 0^h30^m.

In quest'ultimo tratto il periodo semplice è di 4^s mentre P vale 3^s.

Altre minime oscillazioni compaiono fino alle 0^h40^m. (*O. G.; Oddone*).

— ***Padova.*** *Grande microsismografo Vicentini.* Componente NS. A $23^h52^m3^s$ prime oscillazioni pendolari, che spesso interferiscono con altre più piccole e più rapide. Ampiezza variabile fra mm. 1,5 e 4. Massima intensità fra 53^m34^s e 54^m8^s; a 0^h0^m l'ampiezza diventa relativamente piccola (mm. 1 - 1,5). A $0^h2^m24^s$ cresce l'intensità del movimento. Seguono 3 gruppi principali con le massime ampiezze di

mm. 13,5 verso $0^h3^m25^s$, di mm. 10 verso 3^m48^s, e di mm. 9 verso 5^h46^m. Seguono altri gruppi con le massime ampiezze decrescenti da 4 a 1. A $0^h11^m35^s$ l'ampiezza diventa piccola (< 1 mm.) e uniforme. A 0^h26^m gruppo d'ampiezza alquanto maggiore (mm. 3 nel massimo). A 0^h28^m alcune irregolarità accennano ad onde lente. Impossibile calcolarne il periodo. A 0^h40^m (?) finisce il movimento. Componente EW. A $23^h52^m3^s$ principio del movimento: le interferenze sono più frequenti e più marcate che nell'altra componente. Ne risulta un periodo e un'ampiezza continuamente variabile (fra mm. 1 e 3,5). Verso 0^h0^m compariscono le prime onde lente sovrapposte ad oscillazioni pendolari: periodo medio 11^s circa. A $0^h2^m17^s$ ripresa del movimento pendolare: 2 gruppi principali che durano circa 1^m ciascuno raggiungono l'ampiezza massima di mm. 14 verso $0^h2^m38^s$, di mm. 12 verso 3^m26^s. Seguono altri gruppi con onde più lente sovrapposte alle pendolari. Verso $0^h13^m42^s$ il movimento cessa quasi bruscamente. Fra 0^h21^m e 30^m2^s predominano le onde lente. Impossibile calcolarne il periodo. A 0^h40^m (?) finisce il movimento. (*Istituto Fisico*).

ESTERO.

13-14. ***Strassburgo***. *Pendolo orizzontale fotografico triplice Rebeur-Ehlert.* Principio dei tremiti preliminari a $23^h52^m15^s$; principio delle grandi ondulazioni a $24^h3^m5^s$; massima ampiezza totale di mm. 32 da $24^h31^m40^s$ a $24^h50^m35^s$; fine a 1^h del 14. (*Weigand*).

— ***Amburgo***. *Pendolo orizzontale triplice Rebeur-Ehlert.* Principio di tremiti preliminari a $23^h51^m37^s$, principio del movimento principale a $24^h1^m13^s$, massimo di 33 mm. a $24^h30^m5^s$. Fine a circa le 2^h del 14. (*Schütt*).

— ***Liverpool***. *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $23^h57^m42^s$; massimo di $0^s,7$ a $24^h26^m12^s$, durata 1^h15^m. (*Plummer*).

13-14. **Nicolaiew** (Russia). *Pendolo orizzontale fotografico.* Rinforzo a $23^h59^m30^s$; massima ampiezza totale di mm. 11 a 24^h9^m; fine a 24^h42^m. (*I. Osservatorio di Marina; Kortazzi*).

— **Kew** (Inghilterra). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $24^h2^m18^s$; durata dei tremiti preliminari 13^m42^s; massima ampiezza totale mm. 1 = 0",8 d'arco, a 24^h16^m. Durata totale della perturbazione 50^m. (*National Physical Laboratory; Glazebrook*).

— **Shide** (Isle of Wight, England). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio a 24^h7^m; massima ampiezza totale mm. 1,50. Durata totale della perturbazione 55^m. (***Milne***).

— **Batavia** (Giava). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio a $23^h52^m12^s$; durata dei tremiti preliminari 7^m48^s; massimo di mm. 2,2 = a 0",8 d'arco a 24^h2^m. Durata totale 50^m. (*R. Magn. and Met. Observatory; Figee*).

14. **Sulmona** (Aquila). 12^h32^m circa ondulatoria di 3^s, III IV, (*S.*).

16. **Forlimpopoli** (Forlì). 14^h45^m circa, terremoto durato 5^s e preceduto da rombo. (*Dott. G. Artusi*).

17. **Forlimpopoli** (Forlì). 19^h53^m altro simile terremoto. (*Dott. G. Artusi*).

TERREMOTO LONTANO.

18. **Catania.** *Grande sismometrografo.* (Kg. 300, I. 12,5 volte). Da $6^h24^m39^s$ a $6^h55^m13^s$ lievissima registrazione sismica dovuta ad un terremoto di lontana origine sulla sola componente NW-SE. Da $6^h24^m39^s$ a $6^h28^m24^s$ si hanno delle piccolissime perturbazioni, appena visibili, delle quali non si poterono calcolare gli elementi. Da $6^h28^m24^s$ a $6^h37^m35^s$ si manifestano delle ondulazioni a periodo lento, assai depresse, tanto da non potersene misurare l'ampiezza, con il periodo oscillatorio semplice di circa 7^s,5; esse sono discretamente determinate intorno alle $6^h34^m1^s$ e $6^h37^m35^s$. Da quest'ultim'ora e sino alle $6^h55^m13^s$ queste ondulazioni si dileguano **assai lentamente.** (*O. G.; Riccò*).

18. *Isola d' Ischia* (Napoli).

6h20m primo indizio di oscillazioni caratteristiche di terremoto lontano, molto appiattite e protraentisi fino a 6h45m ai soli *pendoli orizzontali fissi*. (*O. G.; Grablovitz*).

— *Rocca di Papa* (Frascati-Roma).

5h59m42s ± 3s, primi indizî vaghi di microscopiche sinuosità nel *pendolo orizzontale* N-S. (Kg. 60, P. 18s 2/3, I. 0, V. 49 cm.), che si ripetono, dopo una lunga quiete, a 6h7m57s. A 6h18m49s principia una serie di 110 semi-onde che si estendono fino a 6h36m40s e raggiungono l'ampiezza massima totale di mm. 0,3 la 1.a volta circa le 6h20m10s e di nuovo circa le 6h25m40s. Il loro periodo medio semplice è di 12s,5 circa; ma il periodo in certi tratti si abbassa fino a 10s. Dopo questo gruppo, le ondulazioni seguitano ancora, ma evanescenti, e la linea sembra tornare regolare al di là di 6h41m36s.

Sull'altro *pendolo orizzontale* consimile E-W (Kg. 60, P. 13s 1/3, I. 0, V. 56 cm.), la linea è lievissimamente ondulata per tutta la notte e la mattina, di guisa che è impossibile riconoscere il principio e la fine della perturbazione sismica. Quello che solo si può dire di sicuro si è che un sensibilissimo rinforzo si verifica nel tracciato a 6h19m33s, da dove contansi 60 semi-onde abbastanza regolari fino a 6h32m38s e perciò d'un periodo medio di circa 13s,1. Vanno prima crescendo fino alla massima ampiezza totale di 1 mm. e poi lievissimamente decrescono fino a mm. 0,5. Seguono altre 36 semi-onde (6h32m38s - 6h40m26s) d'un periodo quasi identico e decrescenti fino a ridursi minime. Siffatte ondulazioni proseguono ancora, con brevi rinforzi qua e là, per tutta la mattinata, senza potersene precisare la fine.

Nel *sismometrografo Agamennone* (Kg. 200, P. 2s,3, I. 10, V. 36 cm.) si notano alcune incerte e vaghe sinuosità intorno a 6h26m, le quali si mostrano meglio tra 6h30m e 6h38m circa, ma così insignificanti che è impossibile procedere a misure del periodo.

Nulla nel *microsismografo Vicentini*. (*O. G., Agamennone*).

18. **Roma.** *Sismometrografo a registrazione veloce-continua* (M. 10, Kg. 300, I. 23).

Componente NE-SW. $5^h54^m30^s$ principio di ondulazioni pendolari le quali si rinforzano alquanto assumendo l'ampiezza, di mm. 0,4 fra $6^h0^m40^s$ e $6^h1^m30^s$. Da $6^h2^m0^s$ a $6^h2^m40^s$ e da $6^h4^m40^s$ a $6^h6^m0^s$ gruppi di ondulazioni pendolari di mm. 0,3 d'ampiezza. Da $6^h7^m10^s$ a $6^h11^m30^s$ altre lievissime ondulazioni. Da 6^h13^m30 a $6^h13^m45^s$ gruppo di mm. 0,4 di ampiezza, e da 6^h15^m a $6^h15^m20^s$ altro gruppo di lievissime ondulazioni sempre pendolari.

Fra $6^h34^m30^s$ e $6^h36^m40^s$ si percepiscono ondulazioni di 7^s circa di periodo semplice con ampiezza di mm. 0,2 a 0,3. Le ultime traccie del sismogramma spariscono verso le 6^h42^m.

Componente NW-SE. Verso 5^h54^m principio di ondulazioni pendolari che assumono ben presto l'ampiezza di mm. 0,3 e la mantengono per una diecina di minuti. Queste ricompariscono di quando in quando rinforzandosi leggermente a $6^h9^m45^s$ per poche diecine di secondi. Dopo quest'ora ricompariscono qua e là gruppetti isolati, fintanto che verso $6^h27^m40^s$ cominciano ad apparire ondulazioni lievissime del periodo semplice di circa 7^s le quali si dileguano verso 6^h32^m. (*S. S. del Coll. Rom.*).

— **Quarto Castello** (Firenze).

Si sono avute tracce ben visibili di lontana origine sismica nei soli *pendoli orizzontali*. In questi le tracce più ampie sono nella componente NS nella quale non si può ben determinare il cominciare del moto essendo la traccia continuamente mossa prima e dopo per causa di una corrente d'aria. Il punto più saliente è, per la NS, dalle $6^h19^m41^s$ alle $6^h34^m5^s$, nel qual tempo in varie riprese la traccia ha un massimo di 6 mm. di ampiezza. (*O. G.; Stiattesi*).

— **Firenze.** Perturbazione con carattere di terremoto lontano, nei *pendoli orizzontali*, alle $5^h59^m6^s$. Ampiezza massima per

la componente N-S, 5 mm.; per la componente E-W, 3 mm. Alle 6ʰ24ᵐ12ˢ fine di ogni perturbazione. (*O. G. Ximeniano; Alfani*).

18. **Pavia**. *Sismometrografo* (Kg. 200, P. 3ˢ, I. 20, V. 29 cm.). Dalle 6ʰ22ᵐ alle 6ʰ30ᵐ varie piccole onde del periodo semplice di circa 8ˢ, ampie appena ½ mm. (*O. G.; Oddone*).

— **Padova.** *Grande microsismografo Vicentini.* Il primo periodo si manifesta con piccole oscillazioni pendolari ampie 1 mm. al più e sensibili specialmente nel tracciato del *pantografo* intorno a 6ʰ. Incerti il principio e la fine. Per le onde lente c'è discreta concordanza con il *microsismografo* a 3 componenti con *pendolo verticale* di m. 1,50 con massa di Kg. 100 con *pendolo a molla orizzontale* di m. 1,50 e di massa Kg. 45. In questo *apparecchio* il movimento rapido si manifesta con leggerissime irregolarità di natura dubbia fra 5ʰ56ᵐ40ˢ e 5ʰ58ᵐ10ˢ nella componente NS, e con oscillazioni pendolari d'ampiezza sempre inferiore a mm. 0,1 nella componente verticale fra 5ʰ58ᵐ35ˢ e 6ʰ1ᵐ8ˢ. In quanto alle onde lente non se ne ha traccia nella componente verticale; nella componente NS leggerissime sinuosità fra 6ʰ17ᵐ e 6ʰ20ᵐ. Impossibile calcolarne il periodo.

Dopo questa ora si hanno a 6ʰ21ᵐ10ˢ ondulazioni di periodo medio 24ˢ, di mm. 0,2 d'ampiezza; gruppo principale a 6ʰ28ᵐ39ˢ di 15ˢ di periodo medio da 0,8 ad 1 mm. d'ampiezza. Vanno poi diminuendo irregolarmente terminando il sismogramma verso 6ʰ38ᵐ. (*Istituto Fisico*).

ESTERO.

— **Trieste.** *Pendoli orizzontali fotografici ad orientazione esagonale.* Principio a 5ʰ55ᵐ; massima ampiezza totale di mm. 8,5 a 6ʰ28ᵐ41ˢ; fine a 7ʰ9ᵐ. (*I. R. Osservatorio. Mazelle*).

— **Nicolaiew** (Russia). *Pendolo orizzontale fotografico.* Principio a 6ʰ2ᵐ; rinforzo a 6ʰ15ᵐ; massima ampiezza totale di 38 mm. a 6ʰ27ᵐ; fine a 7ʰ. (*I. Osservatorio di Marina; Kortazzi*).

18. **Edimburgo** (Scozia). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio a $5^h57^m12^s$; massima ampiezza totale di mm. 5,8 $= 2^s,58$ d'arco a $6^h15^m30^s$. Durata totale 40^m. (*Royal Observatory; Copeland*).

— **Kew** (Inghilterra). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio a $5^h56^m48^s$; durata dei tremiti preliminari 22^m48^s; massima ampiezza totale mm. $6,2 = 4^s,6$ d'arco, a $6^h23^m48^s$. Durata totale della perturbazione 1^h23^m. (*National Physical Laboratory; Glazebrook*).

— **Shide** (Isle of Wight, England). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio a 5^h35^m; massima ampiezza totale mm. 7,0, a 5^h57^m. Durata totale della perturbazione 1^h10^m. (*Milne*).

— **Liverpool** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $5^h56^m36^s$; massimo di $3^s,2$ d' arco, a $6^h15^m6^s$. Durata totale 1^h12^m. (*Plummer*).

— **Toronto** (Canadà). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $5^h47^m3^s$; principio delle grandi ondulazioni a 5^h50^m; massima ampiezza totale di mm. 11,0 a $5^h53^m7^s$; fine a 6^h45^m circa. (*Stupart*).

— **Victoria** (B. C. Canadà). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Non vi furono tremiti preliminari; principio delle grandi ondulazioni a 5^h40^m; massima ampiezza totale di mm. 19,0 a 5^h50^m; fine a $6^h24^m42^s$. (*Baines Reid*).

— **S. Fernando** (Spagna). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio a $5^h56^m30^s$; massima ampiezza totale di 3" d'arco, a 6^h28^m; durata 1^h4^m. (*Istituto y Observatorio de Marina; Viniègra*).

— **Orvieto** (Perugia). 21^h circa. III-IV. (*Prof. Bellucci di Perugia*).

19. **Orvieto** (Perugia). 1^h30^m circa, IV-V. (*Prof. Bellucci di Perugia*).

— **Orvieto** (Perugia). 4^h45^m circa ondulatoria-sussultoria di 2^s, IV. (*Ing. Podiani*). — **Baschi.** 4^h30^m circa, ondulatoria di 5^s, IV. (*S.*).

— *vieto* (Perugia). 6h15m circa ondulatoria NW di 4s; caduta di qualche fumaiolo, e rare lesioni in edifici in cattive condizioni statiche; VI. (*Ing. E. Podiani*). — ***Porano.*** 6h15m sussultoria di 3s, IV. (*S.*). — ***Ficulle.*** 6h15m ondulatoria di 3s, III. (*A. Becci*). Risposero negativamente i Sindaci di ***Castel Viscarolo, Castel Giorgio*** e ***Monte Castello di Vibbio.***

TERREMOTI DEL MODENESE.

20. Prov. di MODENA — ***Cavezzo*** due distinte scosse una leggera alle 7h27m e l'altra forte alle 7h32m entrambe ondulatorie, direzione NS e con leggero rombo sotterraneo; la seconda scossa, ebbe la durata complessiva di 5m. (*S. T. U.*). — ***Mirandola.*** 7h35m ondulatoria NW di 9s con forti rumori sotterranei, IV. (*O. M.*). — ***Medolla.*** 7h31m circa ondulatoria di 3s, forte ronzio, III-IV; a 7h35m si è sentita una seconda scossa (*S.*). — ***Novi.*** 7h30m circa ondulatoria W di 2s, III-IV; dopo 2m altra scossa (*S.*). — ***San Felice.*** 7h32m circa, ondulatoria di 4s, IV; dopo 4 o 5m altra scossa sussultoria accompagnata da rombo, durata 4s, V. (*S.*). ***S. Possidonio.*** 7h15m circa sussultoria a due riprese durata pochi secondi, IV-V. (*S.*). — ***Concordia.*** 7h30m sussultoria di pochi secondi, IV. (*S. C.*). — ***Modena.*** Alle 7h45m si trovò caduta la verghetta della *spia sismica Cecchi.* (*O. M.*).

— Prov. di MANTOVA. — ***Schivenoglia.*** 7h33m sussultoria di 3s accompagnata da rumore come quello prodotto da carri pesanti scorrenti sulla via, IV; a 7h35m altra scossa durata 5s e della stessa intensità. (*S.*). — ***Villapoma.*** 7h30m due scosse, la 1.a leggera, la 2.a fortissima. (*S. T. U.*). — ***Moglia.*** 7h28m circa ondulatoria di breve durata, III; 7h30m circa ondulatoria di 2-3s, IV; 7h31m ondulatoria di brevissima durata, II. (*S. T. U*).

Risposero negativamente i Sindaci di ***Rolo*** e ***Reggiolo*** (Reggio Emilia)

20. ***Padova.*** *Grande microsismografo Vicentini.* (La descrizione che segue si riferisce specialmente al tracciato del *pantografo* che è nitidissimo e completo). La prima scossa è preceduta da una lunga serie di oscillazioni pendolari dovute probabilmente al passaggio di carri. A $7^h33^m16^s$ prime vibrazioni rapide, piccolissime e crescenti in ampiezza, in forma di nodi arrotondati, si sovrappongono alle oscillazioni pendolari senza alterarne la forma sinusoidale. A $7^h33^m20^s$ massima ampiezza delle oscillazioni (1 mm. circa). Le vibrazioni diminuiscono e a 7^h34^m sono cessate completamente. A $7^h34^m20^s$ (?) pare finisca la scossa. Studiando le vibrazioni rapide, accompagnanti le oscillazioni pendolari, ben marcate specialmente sulla componente EW, esse risultano del periodo di $0^s,6$. A $7^h34^m53^s$ comincia la seconda scossa con vibrazioni piccolissime che crescono rapidamente d'ampiezza. A $7^h35^m30^s$ massimo di mm. 1,5: il tracciato è molto aggrovigliato coll'aspetto d'una sfumatura. A $7^h35^m44^s$ comincia a decrescere. A $7^h36^m26^s$ sparisce completamente. Nelle oscillazioni pendolari predomina la direzione EW. Incerto l'istante della fine. In questo secondo movimento, le vibrazioni, sempre più marcate secondo EW, hanno da principio il periodo di $0^s,2$ e poi quello di $0^s,6$. (*Istituto Fisico*).

TERREMOTO LONTANO.

22. ***Padova.*** *Grande microsismografo Vicentini.* Componente NS. A $3^h36^m23^s$ leggera flessione a sinistra seguita da oscillazioni pendolari di ampiezza decrescente da 1,5 a 0,8. A $3^h37^m26^s$ compariscono oscillazioni molto più rapide (periodo medio $1^s,8$) le quali fra $3^h37^m43^s$ e 39^m17^s si sovrappongono ad altre oscillazioni pendolari irregolarissime. Incerto l'istante della fine. Componente EW. A $3^h36^m23^s$ oscillazioni pendolari che dopo 5^s raggiungono la massima ampiezza (6 mm. circa): questa decresce lentamente per circa

8s. A 3h36m36s segue un secondo gruppo; a 3h37m28s finisce. Altre piccole oscillazioni isolate restano visibili fino a 3h39m25s. Incerto l'istante della fine. (*Istituto Fisico*).

22. ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

Sismometrografo Agamennone. (Kg. 200, P. 2s3, I. 10, V. 36 cm.). Tra 3h36m20s e 3h36m26s ± 3s, si scorgono ben distintamente, sulla componente N-S, un paio d'onde complete, di carattere strumentale e d'un'ampiezza totale di circa mm. 0,1. Intorno a 7h47m20s, indizio vago d'ondulazioni alquanto più lente. — Sulla E-W si scorgono soltanto alcune sinuosità irregolari, tra 3h36m20s e 3h36m37s, e dell'ampiezza totale di poco più di mm. 0,05.

Pendolo orizzontale N-S (Kg. 60, P. 13s 2/3, I. 0, V. 49 cm.). Prima delle 3h la linea è abbastanza regolare; poi s'interrompe a 3h23m, e quando ricompariece alle 3h36m si mostra lievemente ondulata. Tra 3h42m e 3h47m si scorge un gruppetto d'ondulazioni minime.

Pendolo orizzontale E-W (Kg. 60, P. 13s 1/2, I. 0, V. 56, cm.). La linea è più o meno perturbata, ma più sensibilmente dalle 3h43m in poi. (*O. G.*, *Agamennone*).

ESTERO.

— ***Trieste.*** *Pendoli orizzontali fotografici ad orientazione esagonale.* Principio a 3h36m43s massima ampiezza totale di mm. 5,8 a 3h37m36s; fine indecisa. (*I. R. Osservatorio*; ***Mazelle***).

— ***Hamburg.*** *Pendolo orizzontale fotografico triplice Rebeur-Ehlert.* Principio a 3h36m28s. Massimo di mm. 18 a 3h38m32s. Fine a 3h50m35s. (*Horizontalpendel-Station*; ***Schütt***).

— ***Strassburg*** *i/E. Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio a 3h36m50s. Massimo dell'ampiezza totale di mm. 20,0 a 3h37m30s. (*K. Hauptstation für Erdbebenforschung*; *Gerland*).

— ***Liverpool.*** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio a 3h36m30s Massimo dell'ampiezza totale di mm. 0,5 a

$3^h50^m36^s$. Durata totale 30^m. (*Liverpool Observatory; Plummer*).

22. **Kew** (Inghilterra). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio a $3^h35^m30^s$. Durata totale della perturbazione 24^m. (*National Physical Laboratory; Glazebrook*).

— **Shide** (Isle of Wight, England). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio a $3^h34^m54^s$; massima ampiezza totale mm. 0,5. Durata totale della perturbazione 25^m. (*Milne*).

— **Toronto** (Canadà). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $3^h27^m6^s$; massima ampiezza totale mm. 1,0 a $3^h36^m9^s$; fine a $3^h38^m9^s$. (*Stupart*).

— **Victoria** (B. C. Canadà). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $3^h31^m4^s$; massima ampiezza totale mm. 0,1; fine a 3^h49^m. (*Baynes Reid*).

— **St. Clair. Trinidad.** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio a 3^h7^m. Ampiezza totale massima mm. 6. Durata 28^m. (*Botanical Department; Hart*).

TERREMOTO LOMBARDO-PIEMONTESE.

23. Prov. di PAVIA. — **Pavia.** $1^h17^m10^s \pm 5^s$ scosse indicate dai *sismoscopi* e *sismografi.* Già alle 1^h17^m pare di scorgere un lieve dente nella componente SW-NE del *sismometrografo* indicante spostamento di suolo verso NE. Alle $1^h17^m10^s$ la traccia è più marcata ($^1/_2$ mm.) e simmetrica d'ambe le parti.

In città la scossa fu del grado 2, leggerissima, avvertita solo nelle case da persone più sensibili ai tremiti. Accusarono una provenienza da S-W.

Nei dintorni di **Pavia** la scossa non fu rilevata, mentre invece fu intesa a **Casteggio, Voghera, Tortona** ed **Alessandria.** Forte fu a **Pieve del Cairo.** Il direttore di quella Stazione Termo-Udom.^{ca}, Dott. Avanza G. scrive: « Significo a codesto Osservatorio che alle ore una e minuti quindici del 23 corr. si fece sentire una forte

scossa di terremoto in senso sussultorio, che durò pochi secondi e fece traballare le case svegliando ed atterrendo gli abitanti ». (*O. G.; Oddone*). — ***Voghera.*** 1^h15^m circa due scosse sussultorie. (*S. T. U.*). — ***Casteggio.*** 1^h25^m ondulatoria E-W di pochi secondi, II-III. (*S.*). — ***Mede.*** 1^h20^m circa sussultoria-ondulatoria di 1^s, IV. (*S. C.*).

— Prov. di MILANO. — ***Monza.*** $1^h22^m30^s$ circa, ondulatoria-sussultoria ENE di 2-3^s, IV; funzionarono gli *apparecchi sismici.* (*S. T. U.*).

— Prov. di GENOVA — ***Savignone.*** 1^h20^m ondulatoria N di 3-4^s preceduta da leggero rombo, III-IV. (*S.*). — ***Torriglia.*** 1^h15^m circa ondulatoria di pochi secondi, III. (*S. C.*). — ***Genova.*** 1^h25^m circa, II. (*O. M.*). La *Gazzetta del Popolo* di Torino del 24 gennaio 1901 riporta che ad ***Arenzano, Voltri, Sestri Ponente*** e ***Novi Ligure*** si sentì una scossa di terremoto breve e violenta in senso ondulatorio.

— Prov. di ALESSANDRIA. — ***Voltaggio.*** 1^h18^m circa ondulatoria di 2-3^s III; funzionò il *sismoscopio Cecchi.* (*S. T. U*). — ***Cassine.*** 1^h20^m sussultoria di 1^s preceduta da leggerissimo rombo, II. (*O. M.*). — ***Novi Ligure.*** 1^h20^m circa ondulatoria EW di 3^s, IV; funzionarono tutti gli *apparecchi sismici.* (*O. M.*). — ***Tortona.*** 1^h15^m circa ondulatoria E di 3^s, IV-V; una bussola con ago lungo di 10 centimetri oscillò per alcuni minuti; la traccia sulla carta affumicata del *sismografo Cecchi* ha la lunghezza di 8 mm. da E ad W. (*O. M.*). — ***Castiglione d'Asti,*** ondulatoria E, II-III. (*S.*). — ***Portacomaro.*** 1^h circa ondulatoria di 2^s, II-III. (*S.*). — ***Alessandria.*** 1^h16^m circa ondulatoria N-S di 2^s, III-IV. (*O. M.*).

— ***Padova.*** *Grande microsismografo Vicentini.* Componente N-S. A $1^h17^m13^s$ principio del movimento con oscillazioni accompagnate da vibrazioni. L'ampiezza diventa massima (mm. 2) verso $1^h17^m20^s$ e poi decresce lentamente. Componente E V. A $1^h17^m11^s$ leggera flessione nel tracciato seguita da piccole vibrazioni rapide (periodo di $0^s,6$) di ampiezza cre-

scente fino al massimo di 1 mm. intorno a $1^h17^m15^s$. A $1^h17^m20^s$ compariscono oscillazioni pendolari che dopo 10^s acquistano la massima ampiezza (2 mm.) e in seguito decrescono lentamente. A $1^h17^m27^s$ cessano le vibrazioni. Il movimento pendolare cessa in ambedue le componenti verso 1^h19^m. (*Istituto Fisico*).

Risposero negativamente i Sindaci di ***Recco*** (Genova), ***Varzi, Belgioioso, Cura di Carpignano*** e ***San Giorgio di Lomellina*** (Pavia).

28. ***Pienza*** (Siena). 10^h8^m ondulatoria NW con cupo rombo, IV; funzionò il *sismoscopio elettrico Agamennone*. (*O. M.*).

Interpellati i Sindaci di ***Chianciano, Torrita, San Giovanni d' Asso, San Quirico d' Orcia, Castiglione d' Orcia*** e ***Montepulciano,*** risposero tutti negativamente.

30. ***Giaccherino*** (Firenze). 8^h2^m circa, ha scattato il *sismoscopio elettrico Agamennone* arrestando l' *orologio sismoscopico*. Un *sismografo elettrico amplificatore* ha fatto diverse tracce sul nero fumo dalle quali è stata argomentata la direzione della scossa SW-NE. Il *tromometro*, osservato subito, dava tre decimi di mm. d' ondulazione, mista ad una forte agitazione che ha durato circa 20^m. Nei dintorni di ***Giaccherino*** come pure in ***Pistoia*** fu sentita una scossa di terremoto del grado II. A 19^h27^m ha funzionato il *sismoscopio elettrico Agamennone*. (*O. G.*).

Febbraio 1901.

1. ***Urbino.*** 4^h15^m circa leggera scossa ondulatoria. Il *sismografo* non ha funzionato (*O. M.*). La *Tribuna*, Giornale di Roma, riporta che alle ore 4 e minuti, è stata avvertita da parecchi una leggera scossa di terremoto in senso ondulatorio, preceduta da un rombo. — ***Auditore*** (Pesaro). 4^h15^m circa ondulatoria, di 1^s, IV. (*S.*).

Risposero negativamente i Sindaci di ***Fermignano, Peglio*** e ***Colbordoro*** (Pesaro).

3. ***Sarzana*** (Genova). 1^h13^m ondulatoria di grado IV. (*O. M.*). — ***Vezzano.*** 1^h55^m circa sussultoria di 2^s con rombo, IV. (*S. C.*).

Risposero negativamente i Sindaci di ***Areola*** e ***Lerici*** (Genova), ***Fordinovo*** (Massa).

5. ***Isola d' Ischia*** (Napoli).

$13^h45^m27^s$ principio di perturbazione microsismica della durata di 30 secondi alla sola *vasca;* massimo EW = mm. 2,0. NS = mm. 1,5 a $13^h45^m40^s$ circa. (*O. G.; Grablovitz*).

6. ***San Severino*** (Macerata). 9^h17^m sussultoria-ondulatoria di 4^s circa, IV-V. (*O. M.*). — ***Castel Raimondo.*** 9^h20^m circa sussultoria ondulatoria di 7^s circa con rombo, IV, (*S. C.*).

Risposero negativamente i Sindaci di ***Belforte del Chienti, Tolentino, Matelica*** e ***Colmurano.***

7. ***Castel Raimondo*** (Macerata). 16^h circa ondulatoria senza rombo, III. (*S. C.*). — ***Belforte del Chienti.*** 16^h30^m circa ondulatoria di 1^s, III. (*S.*). — ***Caldarola.*** 16^h7^m sussultoria W di 3^s, IV. (*C. P. Betti*).

8. ***San Miniato*** (Firenze). 19^h3^m ondulatoria di 4^s, II. (*U. T.*). — ***Firenze.*** $19^h7^m9^s$ lieve perturbazione di vicina origine nel *microsismografo Vicentini* e nei *pendoli orizzontali Stiattesi,* durata circa 50^s. (*O. G. Xim.*).

TERREMOTO IN PROVINCIA DI AVELLINO.

9. ***Sant' Angelo dei Lombardi.*** 4^h5^m ondulatoria S di 3^s. (*U. T.*). — ***Teora.*** 4^h10^m circa sussultoria di 1^s, III-IV. (*S.*). — ***Sant' Andrea di Conza.*** 4^h ondulatoria di 5^s, IV. (*S. T. U.*). — ***Lioni.*** 3^h50^m circa ondulatoria W di 2^s, IV. (*S. C.*). — ***Vallata.*** 4^h15 circa ondulatoria di 1^s, IV. (*S.*). — ***Andretta.*** 4^h10^m ondulatoria di 2^s, IV-V. (*S. C.*). — ***Morra Arpino.*** 4^h ondulatoria S di 3^s, IV-V. (*S. C.*).

— ***Caggiano*** (Salerno). $3^h57^m5^s$ brevissimo contatto elettrico in alcuni *sismoscopi*, che visitati circa cinque minuti dopo erano tutti tranquilli. (*O. M.*).

Rispose negativamente il Sindaco di ***Montemarano.***

— ***Isola d'Ischia*** (Napoli).

$3^h58^m48^s$ principio di moto sismico alla sola componente EW della *vasca*, essendo rimasto allontanato il pennino della NS;

3 59 2 massimo = mm. 2,3.

3 59 19 » = » 3,0.

4 0 0 fine.

Nulla ad altri strumenti. (*O. G.; Grablovitz*).

10. ***Caldarola*** (Macerata). 2^h40^m circa ondulatoria, III. (*Can. P. Betti*). — ***Camerino.*** 2^h47^m ondulatoria W di 2^s circa accompagnata e preceduta da piccola romba aerea, IV. (*O. M.*).

Risposero negativamente i Sindaci di ***Ripe San Ginesio, Sefro*** e ***Pollenza.***

— ***San Severino*** (Macerata). 3^h12^m ondulatoria di 3^s circa, IV. (*O. M*).

— ***Cessapalombo*** (Macerata). 15^h30^m sussultoria istantanea con rumore sotterraneo. (*S*).

— ***San Ginesio*** (Macerata). 16^h15^m circa ondulatoria W di 2^s circa con piccolo rumore sotterraneo, II-III. (*S. C.*).

11. ***Pienza*** (Siena). 3^h30^m e 5^h10^m due scosse di terremoto del grado IV. (*O. M.*).

— ***Firenze.*** $19^h56^m9^s$ lievissima perturbazione di epicentro vicino, nel *microsismografo Vicentini* e nei *pendoli orizzontali.* (*O. G. Xim.*).

— ***Firenze.*** $20^h26^m15^s$ lievissima perturbazione sismica di vicina origine nel *microsismografo Vicentini* e nei *pendoli orizzontali,* durata 1^m. (*O. G. Xim.*).

13. ***Pienza*** (Siena). 7^h circa ondulatoria con rombo, IV; 9^h15^m circa ondulatoria con rombo, III; per tutte e due le scosse ha funzionato il *sismoscopio a verghetta.* (*O. M.*).

Risposero negativamente i Sindaci di ***Montepulciano, Torrita, Chianciano, San Quirico d' Orcia*** e ***San Giovanni d' Asso.***

14. ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

Sismometrografo Agamennone (Kg. 200, P. 2^s,3, I. 10, V. 36 cm.). La linea è regolare sulla N-S, allorquando tra $5^h51^m59^s$ e $5^h54^m23^s \pm 3^s$ si scorgono distinte irregolarità, o piuttosto piccole oscillazioni strumentali irregolari, che raggiungono la massima ampiezza totale di neppure mm. 0,1 a $5^h53^m34^s$. Al di là non si scorge più nulla di sicuro. — Nulla sull' altra componente E-W.

Pendoli orizzontali. La linea di quello N-S si mostra regolarissima tra le 5^h e 7^h, mentre quello E-W si mostra qua e là lievemente perturbato in tutta la mattina, specialmente con gruppetti di sensibili ondulazioni attorno a $3^h\,^1/_2$, $4^h\,^1/_2$, 4^h50^m, 6^h20^m e 6^h40^m. (*O. G., Agamennone*).

— ***Padova.*** *Grande microsismografo.* A 9^h8^m cominciano oscillazioni di natura certamente sismica precedute da altre di origine dubbia. Nei primi 50^s predomina la direzione NE-SW, in seguito la direzione EW. Probabilmente a 9^h12^m è finito il movimento. (*Istituto Fisico della R. Università. Vicentini*).

Terremoto lontano.

15. ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

Pendolo orizzontale N-S (Kg. 60, P. 13$^s\,^2/_3$, I. 0, V. 49 cm.). Dopo una microscopica ondulazione completa strumentale a $9^h20^m43^s \pm 3^s$. ed un altro paio d' ondulazioni siffatte, ma alquanto più distinte, a 9^h31^m, viene il gruppo principale, il quale si compone di 42 semi-onde ($9^h36^m13^s$-$9^h47^m6^s$) prima crescenti fino alla massima ampiezza totale di mm. 0,3 a $9^h43^m13^s$, poi decrescenti. Il loro periodo medio è di 15$^s\,^1/_2$, ma diminuisce sensibilmente dal principio alla fine del gruppo. Dalla misura sopra 28 semi onde ($9^h39^m54^s$-$9^h46^m22^s$) che sono le più ampie e regolari, attorno al mas-

simo, vien fuori un periodo medio di 13^{s} $^{2}/_{3}$ con tendenza a diminuire. Seguono altri gruppetti, sempre meno interessanti, attorno a 9^{h}57^{m}50^{s}, 10^{h}6^{m}12^{s}, e fors' anche a 10^{h}14^{m}12^{s}.

Il *pendolo* consimile E-W non era in azione.

Nulla negli altri registratori. (*O. G.*, *Agamennone*).

15. ***Padova.*** *Grande microsismografo.* Principio di leggiero movimento sismico verso 9^{h}11^{m}34^{s}, con un gruppo d' oscillazioni irregolari d' ampiezza quasi uniforme (1 mm. circa). Direzione prevalente EW. Incerto l' istante della fine. Probabilmente verso 9^{h}23^{m}. (*Istituto Fisico della R. Università. Vicentini*).

ESTERO.

— ***Trieste.*** *Pendoli orizzontali fotografici ad orientazione esagonale.* Principio a 9^{h}19^{m}37^{s}; massima ampiezza totale di mm. 11,0 a 9^{h}45^{m}44^{s}; fine a 11^{h}2^{m}. (*I. R. Osservatorio. Mazelle*).

— ***Hamburg.*** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Tremiti preliminari a 9^{h}19^{m}25^{s}. Principio del movimento principale a 9^{h}36^{m}18^{s}. Primo massimo di mm. 36 a 9^{h}42^{m}58^{s}. Secondo massimo di mm. 42 a 9^{h}48^{m}29^{s}. Fine a 10^{h}41^{m} circa. (*Horizontalpendel-Station; Schütt*).

— ***Strassburg*** $^{i}|_{E}$. *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Tremiti preliminari a 9^{h}27^{m}44^{s}. Principio del movimento principale a 9^{h}42^{m}40^{s}. Massimo dell' ampiezza totale di mm. 26,0 a 9^{h}47^{m}10^{s}. Fine a 10^{h}30^{m}. (*K. Haupstation für Erdbebenforschung; Gerland*).

— ***Nicolaiew*** (Russia). *Pendolo orizzontale fotografico.* Principio a 9^{h}18^{m}; rinforzo a 9^{h}30^{m}; massima ampiezza totale di mm. 38 a 9^{h}35^{m}; fine a 10^{h}2^{m}. (*I. Osservatorio di Marina; Kortazzi*).

— ***Liverpool.*** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio a 9^{h}39^{m}30^{s}. Massimo dell' ampiezza totale di 2"6 d' arco a 9^{h}44^{m}12^{s}. Durata totale 31^{m}. (*Liverpool Observatory; Plummer*).

15. **Kew** (Inghilterra). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio a 9^h43^m. Durata totale della perturbazione 27^m. (*National Physical Laboratory*; *Glazebrook*).

— **Shide** (Isle of Wight, England). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio a $9^h29^m6^s$; massima ampiezza totale mm. 1,0. Durata totale della perturbazione 60^m. (*Milne*).

— **Edimburgo.** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio a 9^h38^m. Massimo dell'ampiezza totale di mm. 1,0 = 0",44 a $9^h48^m6^s$. Durata 50^m. (*R. Observatory*; *Copeland*).

— **Toronto** (Canadà). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $10^h5^m1^s$; massima ampiezza totale mm. 0,2; fine a $10^h25^m7^s$ circa. (*Stupart*).

— **Victoria** (B. C. Canadà). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a 9^h51^m; principio delle grandi ondulazioni a $9^h54^m8^s$; massima ampiezza totale di mm. 0,8 a 10^h1^m; fine a 10^h9^m circa. (*Baynes Reid*).

— **Capo di Buona Speranza.** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio a $9^h53^m18^s$; massimo, da $9^h55^m30^s$ a 9^h59^m. Durata totale 30^m. (*Royal Observatory; Gill*).

— **Colaba.** (Bombay). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio a $9^h3^m14^s$; massimo di mm. 2,0 = 1",52 d'arco, a $9^h18^m59^s$; fine a $9^h51^m14^s$. (*Moos*).

— **Kodaikánal** (Madras). *Pendolo orizzontale fotografico Milne* Principio a 9^h0^m; massimo di mm. 1,4 = 1",0 d'arco a $9^h24^m48^s$; durata totale 43^m. (*Observatory; Smith*).

— **Batavia** (Giava). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio a $9^h15^m48^s$; durata dei tremiti preliminari 3^m24^s; massima ampiezza di mm. 14,0 = 6",2 d'arco a $9^h19^m42^s$. Durata totale 35^m. (*R. Magn. and Met. Observatory; Figee*).

— **Mauritius** (Isola dell'Oceano indiano). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio a $9^h31^m1^s$. Massimo di mm. 0,1 d'ampiezza totale a $9^h35^m2^s$. Fine a $9^h38^m1^s$. (*R. Alfred Observatory*; *Claxton*).

TERREMOTO DELL'ISTRIA E DELLA CARNIOLA.

16. ***Padova.*** *Grande microsismografo.* In ambedue le componenti il movimento comincia con vibrazioni rapide sovrapposte alle oscillazioni pendolari: nella componente NS verso $21^h7^m8^s$, nella componente EW verso $21^h7^m1^s$. Verso $21^h7^m26^s$ compariscono vibrazioni con ampiezza che cresce improvvisamente fino a mm. 2,5 (NS) e 2 (EW), e poi va lentamente decrescendo. A $21^h7^m51^s$ ampiezza massima del movimento (mm. 5 nella componente NS). A $21^h8^m26^s$ ricompariscono le piccole vibrazioni sovrapposte alle pendolari dando loro un aspetto irregolarissimo. In seguito vanno facendosi sempre più rare e scompariscono verso $21^h9^m20^s$, nella EW e verso $21^h9^m47^s$, nella NS. Incerto l'istante della fine. Le prime vibrazioni che compariscono minime, all' inizio del movimento EW hanno un periodo di $0^s,25$; le successive, più ampie, hanno il periodo di circa $0^s,3$ in tutte e due le componenti. Durante tutto il movimento sismico, l'apparecchio indica una leggiera inclinazione dell'edificio verso SSW, che scompare colla fine del sismogramma (*Istituto Fisico*),

ESTERO.

— ***Trieste.*** *Pendoli orizzontali fotografici ad orientazione esagonale.* Principio a $21^h6^m31^s$; massima ampiezza totale di mm. 2,3 a $21^h7^m30^s$; fine a $21^h17^m10^s$. (*I. R. Osservatorio. Mazelle*).

— ***San Pietro Infine*** (Caserta). 23^h20^m ondulatoria di 3^s circa, III; dopo 15^m altra scossa di grado II. (*Arciprete*).

Risposero negativamente i Sindaci di ***Capriati, Pignataro Maggiore, Mignano*** e ***Cervaro.***

17. ***Caldarola*** (Macerata). 8^h circa leggerissima scossa. (*P. Betti*).

17. ***Caldarola*** (Macerata). 19^h52^m sussultoria-ondulatoria NE, III. (*P. Betti*). — ***Belforte del Chienti.*** 20^h15^m circa ondulatoria NW di 1^s. III; dopo 30^s altra scossa leggerissima. (*S*). — ***Cessapalombo.*** 19^h30^m circa ondulatoria N, istantanea, con rombo aereo avvertito da pochi. (*S*).

Risposero negativamente i Sindaci di ***Ripe S. Ginesio*** e ***Colmurano.***

TERREMOTO LONTANO.

18. ***Padova.*** *Grande microsismografo.* Leggerissimo movimento sismico che comincia verso $0^h44^m45^s$ con un gruppo d' oscillazioni di ampiezza variabile fra 0,3 e 1,2 che dura circa 2^m. A $0^h48^m50^s$ comincia un secondo gruppo d' ampiezza leggermente crescente (massima 1 mm.). Fine verso 0^h51^m. Predomina sempre la direzione EW. (*Istituto fisico della R. Università; Vicentini*).

— ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

Pendolo orizzontale N-S (Kg. 60, P. $13^s\,{}^2/_3$, I. 0, V. 49 cm.). In tutta la notte la linea è regolarissima, salvo ondulazioni appena visibili tra 1^h8^m ed $1^h10^m\,{}^1/_2$, e di nuovo attorno a 1^h41^m e 1^m45^s.

Pendolo orizzontale E-W (Kg. 60, P. $13^s\,{}^1/_3$, I. 0, V. 56 cm.). Anche qui il tracciato è regolare, se si eccettuino impercettibili gruppetti d'ondulazioni tra $0^h\,{}^1/_2$ ed 1^h e poi vaghi accenni d' ondulazioni ad $1^h15^m\,{}^1/_2$, $1^h33^m\,{}^1/_2$, $1^h50^m\,{}^1/_2$. (*O. G., Agamennone*).

ESTERO.

— ***Trieste.*** *Pendolo orizzontale fotografico triplice.* Principio a $0^h42^m32^s$. Massimo di mm. 2,0 di ampiezza totale a $0^h48^m38^s$. Fine ad 1^h23^m. (*Mazelle*).

— ***Hamburg.*** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio a $0^h37^m43^s$. Fine 1^h40^m circa. (*Horizontalpendel-Station; Schütt*).

18. ***Strassburg*** $^{i}/_{E}$. *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Tremiti preliminari a $0^h36^m40^s$. Principio del movimento principale, $0^h44^m40^s$. Massimo dell' ampiezza totale di mm. 7,0 ad 1^h13^m. Fine ad 1^h22^m. (*K. Hauptstation für Erdbebenforschung. Gerland*).

— ***Padova.*** *Grande microsismografo.* Secondo movimento leggero. Predomina sempre la direzione EW. Fra $4^h12^m5^s$ e $4^h13^m20^s$ piccolo gruppo d' oscillazioni pendolari ampie mm. 0,5-0,8; è dovuto probabilmente a qualche causa locale. Segue tosto un altro gruppo più notevole: l' ampiezza è di circa 2 mm. fino a $4^h14^m10^s$; poi decresce lentamente. A $4^h17^m5^s$ il movimento è cessato. (*Istituto Fisico; Vicentini*).

ESTERO.

— ***Trieste.*** *Pendolo orizzontale ad orientazione esagonale.* Principio a $4^h11^m53^s$. Massimo di mm. 2,0 d' ampiezza totale a $4^h14^m38^s$. Fine a 4^h27^m. (*Mazelle*).

19. ***Ascoli Piceno.*** 13^h25^m sussultoria di 5^s, IV. (*O. M.*). — ***Castignano.*** 13^h circa ondulatoria di 4-5^s, III. (*S. C.*). — ***Acquasanta.*** Ondulatoria EW di pochissimi secondi, con fortissimi rombi, V. (*B. Parlamenti*). — ***Civitella del Tronto*** (Teramo). 13^h45^m circa ondulatoria-sussultoria con boati, V. (*S*).

Risposero negativamente i Sindaci di ***Offida*** (Ascoli Piceno), ***Ancarano*** (Teramo) e ***Castiglione del Lago*** (Perugia).

20. ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

Pendolo orizzontale E-W (Kg. 60, P. $13^s\,{}^1/_3$, I. 0, V. 56 cm.). In tutta la mattinata la linea è sempre più o meno lievemente ondulata a gruppi, specialmente dalle 10^h34^m a 10^h44^m. Poi, dopo calma quasi completa, gruppetto d' ondulazioni di mm. 0,2-0,3 d' ampiezza tra 11^h3^m ed 11^h8^m

e di nuovo tra 11^h13^m ed 11^h18^m e tra 11^h23^m ed 11^h39^m. Il gruppo principale cade tra 11^h45^m e 12^h9^m con la massima ampiezza totale di mm. 0,5 ad 11^h55^m. Indi moltissimi altri gruppetti minori per molte ore di seguito.

Nell' altro *pendolo* consimile N-S, nulla di sicuro, a causa d' irregolare svolgimento della zona. (*O. G.*, *Agamennone*).

ESTERO.

20. ***Trieste.*** *Pendolo orizzontale ad orientazione esagonale.* Principio ad $11^h1^m6^s$. Ampiezza totale massima di mm. 2,2 ad $11^h23^m58^s$. Fine a $12^h3^m42^s$. (*Mazelle*).

— ***Nicolaiew.*** *Pendolo orizzontale fotografico.* Principio ad 11^h10^m. Massimo dell' ampiezza totale di mm. 9,0 ad 11^h37^m. Fine a 12^h52^m. (*I. Osservatorio di Marina*; *Kortazzi*).

— ***Hamburg.*** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio del movimento principale ad $11^h0^m54^s$. Massimo dell' ampiezza totale di mm. 12 ad $11^h52^m27^s$. Fine a 12^h33^m circa. (*Horizontalpendel-Station*; *Schütt*).

— ***Strassburg*** *i/E.* *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio ad $11^h1^m40^s$. Massimo dell' ampiezza totale di mm. 7,0 ad $11^h4^m20^s$. Fine a 12^h30^m. (*Haupstation für Erdbebenforschung*; *Gerland*).

— ***Kew.*** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio ad $11^h51^m30^s$ (?). Durata totale 37^m. (*National Physical Laboratory*; *Glazebrook*).

— ***Liverpool.*** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio ad $11^h4^m6^s$. Massimo dell' ampiezza totale di 1''0 d' arco ad $11^h57^m36^s$. Durata totale 114^m. (*Liverpool Observatory*; *Plummer*),

— ***Edimburgo.*** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio ad $11^h59^m30^s$ (?). Durata totale 34^m30^s. (*Royal Observatory; Copeland*).

— ***Toronto*** (Canadà). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio ad $11^h18^m8^s$. Ampiezza totale massima di mm. 0,3. Fine a $12^h5^m3^s$. (*Stupart*).

20. ***Victoria*** (B. C. Canadà). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $11^h18^m2^s$; principio delle grandi ondulazioni ad $11^h20^m2^s$; massima ampiezza totale di mm. 9,2 a $11^h30^m8^s$; fine ad $11^h51^m2^s$. (*Baynes Reid*).

— ***Capo di Buona Speranza.*** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio a $11^h10^m30^s$; durata dei tremiti preliminari 29^m: massimo, di 0″22 d'arco, ad $11^h46^m54^s$. Durata totale 120^m. (*Royal Observatory; Gill*).

— ***Mauritius*** (Isola dell' Oceano indiano). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio ad $11^h4^m6^s$; durata dei tremiti preliminari 25^m48^s; massimo, di mm. 0,54, ad $11^h33^m24^s$. Fine ad $11^h52^m24^s$. (*Royal Alfred Observatory*; *Claxton*).

— ***Batavia*** (Giava). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio a $10^h51^m24^s$; durata dei tremiti preliminari 4^m12^s; massima ampiezza di mm. 3,0 = 1″2 d'arco ad $11^h5^m42^s$. Durata totale 40^m. (*R. Magn. and Met. Observatory*; *Figee*).

24. ***Isernia*** (Campobasso). $19^h26^m19^s$ ondulatoria N di 2^s circa, III; funzionò il *sismoscopio a doppio effetto Agamennone* e il *sismografo sistema Ragona.* (*O. M.*). — ***Sessano.*** 19^h15^m circa sussultoria di 1^s, V. (*P. d' Abruzzo*). — ***Carpinone.*** 19^h15^m circa ondulatoria di 2^s, III. (*S*).

Risposero negativamente i Sindaci di ***Filignano, Colli al Volturno, Castelpetroso*** e ***Fornelli.***

25. ***Sessano*** (Campobasso). 5^h15^m ondulatoria di parecchi secondi, IV. (*P. d' Abruzzo*).

TERREMOTO LONTANO.

27. ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

Pendolo orizzontale N-S (Kg. 60, P. $13^s\,^2/_3$, I. 0, V. 49 cm.). La linea è regolarissima, se si eccettuino alcune poche sinuosità, non più ampie di mm. 0,05, intorno ad $1^h54^m\,^1/_2$, ed altre poche consimili intorno ad $1^h57^m\,^1/_2$.

Pendolo orizzontale E-W (Kg. 60, P. 13s 1/3, I. O, V. 56 cm.). Un' ondulazione più o meno lieve della linea si mostra fino ad 1h. Poi il *pendolo* si mantiene tranquillo, all'infuori di menome ondulazioni, non più ampie di mm. 0,05, intorno ad 1h8m, 1h43m, 2h9m, 2,h25m, 2h49m, 3h3m. Più oltre, si distinguono con maggiore difficoltà. (*O. G.*, *Agamennon*).

ESTERO.

27. ***Trieste.*** *Pendolo orizzontale fotografico ad orientazione esagonale.* Principio ad 1h44m42s. Ampiezza totale massima di mm. 3,5 a 2h0m50s. Fine a 2h46m22s. (*Mazelle*).

— ***Hamburg.*** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio delle grandi oscillazioni ad 1h47m16s. Ampiezza totale massima di mm. 14 ad 1h58m20s. Fine a 2h45m circa. (*Horizontalpendel-Station*; *Schütt*).

— ***Strassburg*** i|E. *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio del movimento principale ad 1h49m50s. Massimo dell' ampiezza totale di mm. 12 a 2h4m40s. Fine a 2h35m. (*K. Hauptstation für Erdbebenforschung*; *Gerland*).

— ***Shide*** (Isle of Wight, England). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio a 2h. Ampiezza totale massima mm. 0,5. Durata 10m. (*Milne*).

— ***Liverpool.*** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Massimo ad 1h45m. Durata totale 20m. (*Liverpool Observatory*; *Plummer*).

— ***Mauritius*** (Isola dell' Oceano indiano). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio ad 1h57m24s. Massimo a 2h0m24s. Fine a 2h5m30s. (*Royal Alfred Observatory*; *Claxton*).

— ***Montesantangelo*** (Foggia). 2h40m circa ondulatoria N di 2s circa, IV-V; la scossa fu preceduta da un forte rombo, e dopo la scossa alcuni avvertirono come un' afa di aria calda. (*Ing. N. Pugliese*).

27. ***Tropea*** (Catanzaro). 10^h45^m sussultoria di brevissima durata e con forte rombo, IV-V; verso le 12^h54^m altra piccola scossa, avvertita da pochi. (*O. M.*).

Marzo 1901.

Terremoto Toscano.

1. Prov. di Firenze. — ***Petrognano Barberino Val d' Elsa.*** 6^h18^m circa, I; 8^h49^m circa, III; 9^h56^m circa, II; 11^h12^m circa, IV. (*M. Mannucci*). — ***Certaldo.*** dalle 5^h alle 9^h varie scosse sensibili ondulatorie da E. (*S.*). — ***Castelfiorentino.*** 9^h circa ondulatoria E di 2^s, III. (*S.*). — ***Firenze.*** $11^h16^m15^s$ segnalazione di terremoto vicino nei *pendoli orizzontali* e nel *microsismografo Vicentini*. (*O. G. Xim.*).

— Prov. di Siena. — ***Colle di Val d' Elsa.*** Da circa le 5^h45^m alle 16^h30^m il suolo è stato in continuo movimento oscillatorio con direzione nord-est, sud-ovest o est-ovest. Però le oscillazioni un pò più forti e indicate dal *sismoscopio*, furono le seguenti: 6^h29^m, 8^h59^m, 9^h57^m, $9^h58^m30^s$, $10^h3^m15^s$, $11^h10^m25^s$, $11^h19^m20^s$, $12^h1^m15^s$. Tutte queste scosse accompagnate da rombi, hanno avuto durate brevissime e l' intensità IV della *scala sismica Mercalli*. (*R. Scuola Professionale, Prof. Senesi*). — ***San Gimignano.*** $6^h2^m4^s$ sussultoria SE di 5^s, IV; funzionò il *sismoscopio a verghetta Brassart*. Rombi diversi; dalle 5^h55^m ripercussione quasi continua fino a $7^h50^m25^s$. (*S*) — ***Castellina in Chianti.*** 7^h35^m e 8^h15^m due scosse ondulatorie NE del grado III-IV. (*S.*). — ***Poggibonsi.*** Dalle 6^h fino alle 13^h7^m si sono avute moltissime piccole scosse avvertite più o meno da tutta la popolazione. Alcuni ne hanno avvertite soltanto 2 o 3, alcuni dichiararono di averne sentite oltre 30. Il relatore ha avvertito in modo sicuro n. 18 scosse tutte

accompagnate da rombo: qualche volta anzi il rombo era l'unico fenomeno avvertito essendo insignificante il tremolio dei mobili.

Ecco le ore approssimative delle 18 scosse: 6, 6,10, 6,12, 6,16, 6,30, 6,37, 7,15, 7,48, 7,51, 9, 9,7, 10,10, 10,17, 11,18, 11,20, 12,8, 12,40, 13,7. (*G. Del Zanna*).

1. Prov. di Bologna. — ***Castiglione dei Pepoli.*** 6^h circa ondulatoria NW di 2^s circa, III. (*L. Beccheroni*).

Risposero negativamente i Sindaci di ***Casole d'Elsa*** (Siena) e ***Greve*** (Firenze).

— ***Colle di Val d'Elsa*** (Siena). 19^h10^m ondulatoria NE di pochi secondi, rombi, IV. (*Prof. Ciro Senesi*). — ***Petrognano Barberino Val d'Elsa*** (Firenze). 18^h59^m circa, I. (*M. Mannucci*).

2. ***Poggibonsi*** (Siena). 7^h55^m circa ondulatoria N di 3^s. IV-V; rombo non molto notevole relativamente all'intensità della scossa. (*G. Del Zanna*). — ***Colle Val d'Elsa.*** $7^h57^m30^s$ ondulatoria NE con rumore sotterraneo, IV. (*Prof. Senesi*). — ***Petrognano Barberino Val d'Elsa*** (Firenze). 7^h49^m, IV. (*M. Mannucci*). — ***Firenze.*** $7^h51^m10^s$ lieve perturbazione nel *microsismografo Vicentini*, anche nella componente verticale, con carattere di terremoto vicino, durata pochi secondi. (*O. G. Xim.*).

Terremoto Toscano.

3. Prov. di Pisa. — ***Volterra.*** 8^h40^m ondulatoria sensibilissima, con direzione ENE-WSW. Da vari giorni si ripetono delle leggere scosse. (*La Patria*, giornale di Roma) — ***Casale Marittimo.*** 8^h55^m circa ondulatoria SW di 3^s, IV. (*D. Signorini*). ***Pomarance.*** 8^h40^m ondulatoria S di 3^s, IV-V. (*S. C.*). — ***Castelnuovo Val di Cecina.*** 8^h30^m ondulatoria N di 5^s, con forti rumori sotterranei, IV-V. (*S*). — ***Lajatico.*** 8^h30^m ondulatoria di 3^s con prolungato rombo, III-IV. (*S.*). — ***Guardistallo.*** — 8^h35^m circa

sussultoria-ondulatoria di 8^s circa con lieve rombo come di tuono in lontananza, IV. (*S.*). — ***Palaia.*** 8^{h}45^m circa ondulatoria di 5^s, II. (*S.*).

3. Prov. di GROSSETTO. — ***Massa Marittima.*** 8^{h}33^m ondulatoria W di 1^s, IV; funzionarono tutti gli *apparecchi sismici.* (*O. M. Moris*).

— Prov. di SIENA. — ***Colle Val d' Elsa.*** 8^{h}41^m ondulatoria NE, IV. (*Prof. Senesi*). — ***Casole d' Elsa.*** 8^{h}35^m ondulatoria SE, III. (*S. T. U.*). — ***Brolio.*** 8^{h}17^m circa, I. (*S. T. U*). ***Pienza.*** 8^{h}45^m circa, II. (*O. M.*). — ***Poggibonsi.*** 8^{h}43^m circa ondulatoria di 4^s con rumori sotterranei, IV; alcuni affermano di avere notata un' altra scossa piccolissima alle 8^{h}15^m. (*G. Del Zanna*).

— Prov. di FIRENZE. — ***Pistoia.*** 8^{h}35^m circa è caduto, l'*avvisatore Cecchi*, il *pendolo* ha avuto un movimento da NW a SE lasciando una traccia sul disco affumicato di figura lineare della lunghezza di 6 mm. (*O. M.*). — ***Giaccherino.*** 8^{h}45^m circa ha funzionato il *sismoscopio elettrico Agamennone*, e un *sismografo amplificatore* ha lasciato due tracce in direzione SE-NW. (*O. G.*). — ***Petrognano Barberino Val d' Elsa.*** 8^{h}36^{m}30^s circa, II. (*M. Mannucci*). — ***Castelfiorentino.*** Ondulatoria, II. (*S. T. U.*). — ***Greve.*** 8^{h}45^m di brevissima durata, II. (*S.*). — ***Firenze.*** 8^{h}38^{m}10^s perturbazione, dovuta a terremoto vicino, nei *pendoli orizzontali* e nel *microsismografo Vicentini*, durata 2^s circa. (*O. G. Xim.*).

Risposero negativamente i Sindaci di ***Riparbella*** (Pisa), ***Roccastrada, Gavorrano, Castiglione*** (Grossetto), ***Empoli, San Casciano in Val di Pesa*** (Firenze), ***Monticiano, Castiglione d' Orcia, Asciano, Radda*** e ***Rapolano*** (Siena).

— ***Quarto Castello*** (Firenze).

Esaminati i diagrammi in relazione alla scossa di grado IV di circa le 8^h 1/2 a Colle di Val d' Elsa è risultato che se ne ha una buona traccia sebbene lieve nei *pendoli oriz-*

zontali, più ampia sulla componente NS e composta di vibrazioni nella NS inscritte su di un' unica ondulazione, che ha durato 24^s. Dalla traccia apparisce che la parete a cui è fermato il *pendolo* per 12^s si è inclinata verso Sud ed in altri 12^s è tornata alla posizione di origine senza oltrepassarla. Infatti il *pendolo* ha agito da mossa straordinaria e non è entrato in oscillazione pendolare. Il cominciare del moto è esattamente alle $8^h37^m58^s$. Il *grande Microsismografo*, che registra sulla medesima zona coll' *apparecchio Vicentini per la componente verticale* aveva casualmente fermo il motore della carta e nel punto fisso si ha in direzione NNE una traccia di 3 mm. di ampiezza, nulla la componente verticale (*O. G.; Stiattesi*).

TERREMOTO LONTANO.

5. ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

$11^h56^m15^s \pm 6^s$, principio **abbastanza** netto, in ambo le componenti del *microsismografo Vicentini*. (P. 1·2, Kg. 100, I. 100, V. 30 cm.), d' oscillazioni strumentali con sovrapposizione d' altre più rapide. Nella N-S crescono prima rapidamente e poi più lentamente, ma irregolarmente, fino al massimo assoluto di quasi mm. 0,5 a $11^h57^m6^s$; indi decrescono più regolarmente e lentissimamente per scomparire circa alle $11^h59^m45^s$. La linea torna poi normale, salvo piccoli gruppettini d' oscillazioni strumentali, dovuti a vento, quando circa le $12^h33^m40^s$ si comincia a scorgere la formazione d' onde lente estremamente appiattite, meglio visibili a $12^h36^m30^s$. Da 16 semi-onde ($12^h38^m8^s$ - $12^h40^m34^s$) dell' ampiezza di circa mm. 0,05 si deduce un periodo medio semplice di 9,^{s}1. Dopo un intervallo di calma quasi perfetta, riprendono e se ne contano altre 24 ($12^h43^m45^s$ - $12^h47^m5^s$) d' una ampiezza minore di mm. 0,1 e del periodo di 8,^{s}3. Al di là non si scorge più nulla, tranne lievissime ondulazioui strumentali, dovute a vento, le quali sono sovrapposte anche a quelle lente

sopra misurate. — Sulla E-W, dopo 34-36 semi-onde del periodo medio di circa $0^s,9$, si ha un piccolo rinforzo a $11^h56^m48^s$. Dopo parecchi secondi si hanno due massimi di mm. 0,2, e quindi decrescenza continua fino a che la linea torna normale circa le $11^h58^m48^s$. La parte del sismogramma, relativa alle onde lente, si presenta come nella componente N-S, salvo che dette onde si vedono con maggior difficoltà per essere ancora più insignificanti.

Ambo i *pendoli orizzontali* erano perturbati troppo dal vento, in modo che anche prima e dopo il terremoto si avevano oscillazioni strumentali ancor più notevoli.

Nulla nel *sismometrografo Agamennone*. (*O. G., Agamennone*).

5. ***Roma.*** Il *Sismometrografo a registrazione veloce-continua* era fortemente perturbato dal vento. (*S. S. del Coll. Rom.*).

— ***Quarto Castello*** (Firenze).

Si hanno tracce di terremoto lontano come segue. I diagrammi esaminati sono dei soli *pendoli orizzontali* e *grande Microsismografo Vicentini.*

I *pendoli orizzontali* hanno tracce più ampie per le provenienze NS. Si può con certezza dare il cominciamento di una fase, che forse è un po' inoltrata, almeno pare dalla forma del diagramma, il diagramma antecedente è un poco confuso con tracce sovrapposte successive. Alle $12^h6^m10^s$ è il cominciare del moto in ambo le componenti. Per 3^m e mezzo circa si ha un seguito di ondulazioni a periodo non ben regolare e che risulta di 16^s circa, poi sopravvengono ondulazioni di 32^s, la fase più ampia delle quali è dalle 12^h12^m circa alle 12^h19^m circa con ampiezza di 2 mm., queste ondulazioni perseverano diminuendo di ampiezza fino alle $12^h29^m15^s$. Fino a questo punto la traccia della EW ha raggiunto nei massimi meno di 1 mm. di ampiezza a questo punto si ha una ripresa di moto e cambiamento di periodo (18^s). I massimi in ambe le componenti alternativamente e a riprese giungono a 3 mm. Questa fase dura fino alle $13^h0^m30^s$

cessa per ogni moto appartenendo a questa manifestazione.

La traccia del *Microsismografo* comincia ad esser mossa alle 11^h55^m42^s; alle 11^h59^m14^s è il cessare di questa 1.^a fase che nel massimo quasi in principio ha 1 mm. d'ampiezza. Alle 12^h5^m54^s di nuovo la traccia è in moto con periodo di ondulazione più lungo sebbene non analizzabile il massimo è fino alle 12^h7^m24^s con ampiezza di mm. 0,8.

Si scorgono ancora per poco tempo tracce di moto poi null'altro. (*O. G.*, *Stiattesi*).

5. ***Firenze.*** 11^h55^m57^s e 12^h7^m47^s lievissime tracce di terremoto lontano nel *microsismografo Vicentini.* Nei *pendoli orizzontali* prolungata registrazione. Alle 12^h19^m40^s fase massima di mm. 2,5. Alle 13^h21^m fine della perturbazione (*O. G. Ximeniano*).

— ***Padova.*** *Grande microsismografo Vicentini.* L'istante del principio è incerto in ambedue le componenti: il movimento pendolare comincia con due gruppi successivi, fusiformi, che raggiungono i massimi di circa 5 mm. in ambedue le componenti, il primo verso 11^h56^m15^s e l'altro verso 11^h57^m5^s.

Poi l'ampiezza va decrescendo, le oscillazioni diventano irregolari per le perturbazioni provocate dal movimento cittadino, e verso 12^h4^m riprendono l'aspetto normale.

A 12^h6^m il movimento si rinnova con lo stesso carattere: in ambedue le componenti si notano parecchi gruppi fusiformi d'oscillazioni pendolari: il primo raggiunge nella componente NS l'ampiezza di mm. 8,5 verso 12^h6^m20^s, nella componente E-W mm. 7,5 a 12^h6^m37^s. Nei gruppi successivi l'ampiezza massima va decrescendo. L'insistenza e l'uniformità di questi gruppi analoghi ai precedenti, ma molto meno ampi, fanno dubitare che dopo 12^h20^m essi siano dovuti a cause accidentali (vento, passaggio di carri).

Onde lente. Nella componente EW sembrano accennate da alcune interferenze fin da 12^h15^m,5. Le prime veramente sicure compariscono in direzione EW verso 12^h31^m15^s: da

un gruppo di 4, molto irregolari, si calcola un periodo medio di 20ˢ circa; seguono altre ondulazioni isolate e irregolarissime. Verso 12^h40^m comincia un altro gruppo di 7 (?), per le quali risulterebbe un periodo medio di 17^s. Altre sinuosità lente si osservano fino a 12^h45^m (*Istituto Fisico*).

ESTERO.

5\. **Trieste.** *Pendoli orizzontali fotografici ad orientazione esagonale.* Principio a $11^h54^m30^s$; massima ampiezza totale di mm. 11 a $12^h32^m45^s$; fine a $13^h47^m54^s$. (*I. R. Osservatorio; Mazelle*).

— **Nicolaiew** (Russia). *Pendolo orizzontale fotografico.* Principio a 11^h55^m; rinforzo da 12^h7^m a 12^h22^m; massima ampiezza totale di mm. 74 a 12^h27^m; fine a 14^h32^m. (*I. osservatorio di marina; Kortazzi*).

— **Kew** (Inghilterra). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio a $12^h1^m30^s$; durata dei tremiti preliminari 28^m42^s; massima ampiezza totale mm. 2,0 = 1″6 d'arco, a $12^h31^m48^s$. Durata totale della perturbazione 1^h44^m. (*National Physical Laboratory; Glazebrook*).

— **Shide** (Isle of Wight, England). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio a $12^h3^m30^s$; massima ampiezza totale mm. 2,5 a $12^h34^m12^s$. Durata totale della perturbazione 1^h40^m. (*Milne*).

— **Liverpool.** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Primi tremiti da $11^h55^m18^s$ a $12^h5^m18^s$. Massimo 2″6 d'arco. Durata 1^h31^m. (*Liverpool Observatory; Plummer*).

— **Edinburgo.** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio a 12^h7^m; massimo di mm. 3,0 = 1″,5 d'arco a 12^h36^m; durata 1^h46^m. (*Royal Observatory; Copeland*).

— **Hamburg.** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio dei tremiti preliminari ad $11^h55^m13^s$. Principio del movimento principale a $12^h17^m49^s$; massima ampiezza totale mm. 22 fra $12^h5^m48^s$ e $12^h41^m58^s$. Fine a circa 13^h20^m. (*Schütt*).

— ***Strassburg*** $^{i}/_{E}$. *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehler.* Prima fase di tremiti preliminari ad $11^h55^m40^s$; seconda fase a $12^h6^m0^s$. Principio del movimento principale a 12^h9^m. Massimo, dell' ampiezza totale di mm. 24, a 12^h33^m. Durata 120 minuti. (*K. Hauptstation für Erdbebenforschung; Gerland*).

5\. ***Toronto*** (Canadà). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $11^h53^m18^s$; principio delle grandi ondulazioni a $12^h11^m30^s$; massima ampiezza totale di mm. 3,6 a $12^h16^m36^s$; fine a $14^h2^m12^s$. (*Stupart*).

— ***Victoria*** (B. C. Canadà). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $11^h47^m42^s$; principio delle grandi ondulazioni a 11^h53^m; massima ampiezza totale di mm. 5,2 ad $11^h58^m48^s$; fine a $13^h39^m48^s$. (*Baynes Reid*).

— ***Batavia*** (Giava). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio a $12^h7^m6^s$; massima ampiezza di mm. 1,6 = 0''6 d' arco a $12^h42^m42^s$. Durata totale 80^m. (*R. Magn. and Met. Observatory; Figee*).

— ***S. Fernando*** (Spagna). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio a 12^h1^m48; massima ampiezza totale 1''28 d' arco a $12^h45^m48^s$. Durata 1^h24^m. (*Instituto y Observatorio de Marina; Viniègra*).

— ***Mauritius*** (Isola dell' Oceano Indiano). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio a $12^h5^m24^s$; durata dei tremiti preliminari $1^h32^m5^s$; massima ampiezza totale di mm. 0,41 a $13^h47^m6^s$. Fine della perturbazione a 14^h30^m. (*Royal Alfred Observatory; Claxton*).

— ***Capo di Buona Speranza.*** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio a $12^h27^m42^s$: massimo, di 0''32 d' arco, a $13^h17^m48^s$. Durata totale 1^h10^m. (*Royal Observatory; Gill*).

6\. ***Carpinone*** (Campobasso). 6^h ondulatoria S di 1^s, III. (*S.*).

— ***Montelanico*** (Perugia). 10^h circa ondulatoria SE di pochi secondi con piccolo rombo, IV. (*S.*). — ***Spoleto.*** 10^h9^m



circa ondulatoria-sussultoria N-S di 2^s circa, IV. (*Prof. Arpago Ricci*). — ***Castelli Ritaldi.*** 10^{h}15^m circa sussultoria SE di 6^s circa preceduta da un rombo forte, IV-V. (*S.*). — ***Giano dell'Umbria.*** 10^{h}10^m circa sussultoria di 2^s, IV-V. (*S. C.*). — ***Campello sul Clitunno.*** 10^h circa ondulatoria W di 7^s circa, preceduta da rumori sotterranei, III-IV. (*S.*). — ***Trevi.*** 10^h circa ondulatoria, III. (*Prof. F. Corradi*).

Risposero negativamente i Sindaci di ***Serravalle, Spello*** e ***Sellano.***

6. ***Isernia*** (Campobasso). 17^{h}19^{m}41^s ondulatoria N di 3^s circa, III; funzionarono tutti gli *apparecchi sismici.* (*O. M.*).

Risposero negativamente i Sindaci di ***Colli al Volturno, Fornelli, Longano*** e ***Castelpetroso.***

— ***Pienza*** (Siena). 17^{h}35^m circa, terremoto di grado II; funzionò il *sismoscopio a verghetta.* (*O. M.*).

— ***Firenze.*** 17^{h}34^m lievissima perturbazione di terremoto vicino, durata circa 1^m nel *microsismografo Vicentini.* Nulla negli orizzontali. (*O. G. Ximeniano*).

7. ***Isernia*** (Campobasso). 7^{h}33^{m}27^s, ondulatoria S di 2^s circa, II; funzionò il *sismoscopio elettrico Agamennone.*

14^{h}55^{m}10^s, sussultoria N di 1^s circa, II; funzionò il *sismoscopio elettrico Agamennone* e il *sismoscopio Cecchi.* (*O M.*).

— ***Mineo*** (Catania). 21^{h}11^{m}25^s circa ondulatoria SE-NW di 3^s circa, II; funzionarono tutti gli *apparecchi sismici.* (*O. G.*).

9. ***Marino*** (Roma). 22^{h}15^m ondulatoria di 1^s circa, II. (*A. Mercuri*).

10. ***Firenze.*** Alle 11^{h}23^{m}58^s prolungatissima perturbazione nei *pendoli orizzontali.* Ampiezza massima della traccia mm. 2,5. La componente N-S era perturbata fino dalle 7^h della mattina. (*O. G. Ximeniano*).

12 ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

21^{h}45^{m}54^s ± 3^s, brusco principio d'ondulazioni strumentali sulla componente N-S del *microsismografo Vicentini.* (P. I^s,2, Kg. 100, I. 100, V. 30 cm.). Dopo qualche secondo si ha il massimo di quasi mm. 0,5 seguito da decrescenza piut-

tosto regolare fino circa le 21^{h}46^m $^1/_2$. Più oltre scorgonsi minimi tremiti senza poter apprezzare ove cessino. — Sulla E-W principio a 21^{h}45^{m}55^s, e poco dopo viene il massimo di mm. 0,2 che si prolunga per parecchi secondi. Indi decrescenza irregolare per un paio di minuti. Considerato che, tanto prima che dopo, le linee erano regolarissime, e visto il carattere del sismogramma, consimile ad altri avutisi in occasione di scossette vicine, è da ritenersi che la perturbazione dello strumento sia dovuta al passaggio di onde sismiche provenienti dalla distanza di qualche centinaio di Km. Nulla negli altri strumenti. (*O. G.*, *Agamennone*).

14. **Trevi** (Perugia). 5^{h}45^m circa leggerissima scossa avvertita da parecchie persone. (*Prof. F. Corradi*).

— **Santo Ulderico di Tretto** (Vicenza). 16^{h}55^m ondulatoria di 2^a, IV. (*M. Dall'Alba*).

— **Padova.** *Grande microsismografo Vicentini.* Il movimento è segnato quasi esclusivamente dal pantografo e dalla componente EW. Incerta l'ora del principio. Verso le 16^{h}51^{m}35^s comincia un gruppo di oscillazioni pendolari dovute probabilmente a cause accidentali. A 16^{h}51^{m}57^s si sovrappongono delle vibrazioni rapide in direzione NE-SW; per circa 3^s conservano un'ampiezza media di mm. 0,3; poi diventano molto più piccole, restano però visibili fin verso 16^{h}52^{m}23^s. Verso 16^{h}52^m le oscillazioni diventano molto irregolari per la sovrapposizione d'onde più rapide e più piccole. Verso le 16^{h}52^{m}28^s comincia un secondo gruppo d'oscillazioni pendolari irregolarissime che dura circa 2^m. I gruppi che seguono sono dovuti certamente al movimento cittadino Durante tutto il movimento l'ampiezza non supera 1 mm.; predomina la direzione EW. (*Istituto Fisico*).

TERREMOTO LONTANO.

15. **Padova.** *Grande microsismografo Vicentini.* Nella componente NS si notano solo poche oscillazioni d'ampiezza mi-

nima fra $2^h51^m15^s$ e 2^h56^m. Si descrive il tracciato del *pantografo* che differisce da quello della componente EW soltanto per una leggerissima inclinazione delle ondulazioni verso SW. — Principio del movimento probabilmente a $2^h52^m13^s$ con un gruppetto fusiforme ampio al massimo mm. 1,5, che dura circa 13^s. — Verso $2^h52^m50^s$ cominciano altri gruppi più importanti, colle ampiezze massime di mm. 2,5 (verso $2^h54^m2^s$); 2,2 (verso $2^h55^m37^s$); dopo 2^h56^m l'ampiezza va regolarmente decrescendo e si annulla a $2^h57^m18^s$. Un altro breve gruppo col massimo di 1 mm. comparisce intorno a 2^h58^m; poi sembra cessare il movimento. (*Istituto Fisico*).

ESTERO.

15. ***Trieste.*** *Pendoli orizzontali fotografici ad orientazione esagonale.* Principio a $2^h48^m36^s$. Massima di mm. 4,2 d'ampiezza totale a $2^h55^m15^s$. Fine a $3^h42^m45^s$. (*Mazelle*).

— ***Hamburg.*** *Pendolo orizzontale Rebeur-Ehlert.* Tremiti preliminari a $2^h50^m12^s$; principio del moto principale a $2^h55^m13^s$; massima ampiezza totale di 12 mm. a $2^h57^m50^s$. Fine a 3^h14^m circa. (*Horizontalpendel-Station*; *Schütt*).

— ***Strassburg*** *i/E. Pendolo orizzontale Rebeur-Ehlert.* Prima fase di tremiti preliminari a $2^h49^m20^s$; seconda fase a $2^h55^m55^s$. Principio del movimento principale a $2^h56^m20^s$. Massima ampiezza totale mm. 8,0. Durata 30^m. (*K. Haupstation für Erdbebenforschung; Gerland*).

— ***Rocca di Papa*** (Frascati Roma).

Pendolo orizzontale N-S (Kg. 60, P. 13^s,6, I. 0, V. 49 cm.). In tutta la mattina la linea non si presenta, è vero, perfettamente tranquilla, poichè qua e là veggonsi gruppetti d'ondulazioni strumentali estremamente lievi; ma tra 7^h13^m e $7^h18^m\frac{1}{2}$ spicca un gruppo di 24 semi-onde che presentano un'ampiezza massima di mm. 0,2 intorno a 7^h15^m, mentre l'ampiezza delle altre ondulazioni non arriva neppure a

mm. 0,1. È solo dopo le 8^h che le ondulazioni vanno poco a poco crescendo, per divenire sensibili nel pomeriggio e specialmente nella serata.

Pendolo orizzontale E-W (Kg. 60, P. $13^s,3$, I. 0, V. 56 cm.). È più o meno perturbato in tutta la mattinata e non presenta nulla di speciale tra le 7^h e $7^h\,^1/_2$. La perturbazione si accentua pure nel pomeriggio e più di tutto nella serata. (*O. G.*, *Agamennone*).

15. ***Isernia*** (Campobasso). $17^h27^m41^s$ sussultoria di 3^s, III; funzionò il *sismoscopio elettrico Agamennone* e il *sismoscopio Cecchi*. (*O. M.*).

TERREMOTO LONTANO.

16. ***Roma.*** *Sismometrografo a registrazione veloce continua.* Componente NW-SE. A $13^h2^m38^s$ principio di ondulazioni di breve ma incerto periodo, che si confondono ben presto con ondulazioni pendolari. A $13^h3^m20^s$ ingresso ben deciso di ondulazioni pendolari che raggiungono un massimo di mm. 2 a $13^h3^m35^s$. Altro massimo di mm. 1,5 fra $13^h24^m5^s$ e $13^h24^m15^s$; altro di mm. 1,8 fra $13^h25^m35^s$ e $13^h25^m50^s$; altro di mm. 2,0 fra $13^h29^m30^s$ e $13^h30^m30^s$. Le ondulazioni sempre pendolari con qualche rinforzo di quando in quando, vanno a scomparire verso 13^h47^m.

Componente NE-SW. A $13^h2^m30^s$ principio di ondulazioni di periodo breve ma incerto che si sovrappongono ad ondulazioni del periodo pendolare. Queste raggiungono un primo massimo di 1 mm. fra $13^h3^m30^s$ e $13^h3^m40^s$. Altro massimo di mm. 1,7 da 13^h11^m a $13^h11^m50^s$; altro di mm. 2,0 da $13^h23^m45^s$ a 13^h24^m; altro di mm. 2,0 da $13^h24^m50^s$ a $13^h25^m10^s$. Dopo alcuni lievi rinforzi qua e là le ondulazioni scompariscono circa la medesima ora dell' altra componente. (*S. S. del Collegio Romano*).

— ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

Pendolo orizzontale N-S (Kg. 60, P. $13^s\,^2/_3$, I. 0, V. 49 cm.). $13^h9^m54^s \pm 3^s$, principio di distinte ondulazioni del-

l'ampiezza massima totale di mm. 0,2 e che poco dopo si riducono evanescenti. Rinforzo sensibile a $13^h21^m6^s$, dal quale istante fino a $13^h27^m18^s$ si contano 34 semi-onde abbastanza regolari, costituenti il gruppo principale e dell'ampiezza massima di circa mm. 0,5. Il loro periodo semplice medio è di circa 11^s; ma per le prime 17 è di $12^s,1$, per le ultime 17 di $9^s,9$ soltanto. Dalla misura sopra altre 40 semi-onde ($13^h27^m18^s$-$13^h32^m54^s$), più irregolari e non superiori a mm. 0 $^1/_4$, si ha un periodo di $8^s,4$. Poi il tracciato va sempre più degradando per diventare insignificante fin verso le 13^h51^m. Al di là scorgesi ancora qualche microscopica sinuosità isolata, ma d'origine dubbia; tanto più che scorgonsi alcune microscopiche sinuosità anche prima della perturbazione e cioè tra $12^h47^m42^s$ e $12^h52^m48^s$.

Pendolo orizzontale E-W (Kg. 60, P. 13^s $^1/_4$, I. 0, V. 56 cm.). $13^h10^m4^s \pm 3^s$, principio di ben distinte ondulazioni di carattere strumentale e dell'ampiezza massima totale di mm. 0,2. Rinforzo sensibile a $13^h18^m16^s$ e le ondulazioni crescono prima poco a poco fino al massimo di mm. 1 $^1/_3$ a $13^h24^m8^s$ e poi decrescono più lentamente. Da 80 semi-onde ($13^h18^m16^s$-$13^h36^m0^s$) assai regolari si cava un periodo medio di 13^s $^1/_3$; e da altre 68 successive ($13^h36^m0^s$-$13^h51^m0^s$) meno regolari e sempre decrescenti, a partire da un'ampiezza iniziale di mm. 0 $^1/_3$, si cava pure un periodo uguale a quello strumentale. La linea torna regolare circa le 14^h; ma qualche gruppetto di sinuosità, d'origine sospetta, scorgesi circa le 14^h20^m, 14^h35^m ed anche più oltre. Da notare che la perturbazione descritta era stata preceduta da un piccolo gruppo di ondulazioni insignificanti col principio a $12^h52^m16^s$ e della durata di 2-3^m, e pure esse dovute probabilmente a causa esogena.

Sismometrografo Agamennone (P. $2^s,3$, Kg. 200, I. 10, V. 38 cm.). Fra 13^h16^m $^1/_4$ e 13^h30^m $^1/_2$ scorgonsi qua e là alcune irregolarità, così insignificanti da non permettere misure.

Nulla indicò il *microsismografo Vicentini* (P. 1',2, Kg. 100, L. 100, V. 30 cm.). (*O. G., Agamennone*).

16\. ***Padova.*** *Grande microsismografo Vicentini.* Componente NS 13ʰ3ᵐ circa principio del movimento con un notevole gruppo d'oscillazioni pendolari; durata circa 33ˢ; ampiezza massima (mm. 6,5) verso 13ʰ3ᵐ18ˢ. Segue una lunga serie di altre oscillazioni di ampiezza variabile (2-3 mm. nei massimi) e generalmente irregolari per interferenze con oscillazioni di periodo diverso. Verso 13ʰ10ᵐ52ˢ improvvisa ripresa con un gruppetto di poche oscillazioni ampie circa 4 mm.; dopo circa 3ᵐ15ˢ nuovo gruppo ampio 3,5 mm, seguito da una lunga serie di altre oscillazioni irregolari ampie mm. 0,5-1,5 fino a 13ʰ28ᵐ circa.

Componente E-W. Fra 13ʰ2ᵐ50 e 13ʰ3ᵐ leggerissime ondulazioni pendolari dovute forse a cause accidentali. A 13ʰ3ᵐ3ˢ cominciano oscillazioni certamente sismiche, raccolte in varî gruppi: massimi più notevoli mm. 4 verso 13ʰ3ᵐ22ˢ, mm. 3 verso 13ʰ7ᵐ15ˢ. A 13ʰ10ᵐ52ˢ ripresa improvvisa con un breve gruppo ampio 8 mm. nel massimo (verso 13ʰ11ᵐ), seguito da una lunga serie di oscillazioni abbastanza regolari: ampiezze più notevoli: mm. 5 verso 13ʰ13ᵐ17ˢ, mm. 4 verso 13ʰ13ᵐ52ˢ. Intorno a 13ʰ26ᵐ si fanno più rare e più irregolari per la comparsa di onde lente. (*Istituto Fisico*).

— ***Quarto Castello*** (Firenze).

Si sono avute tracce di terremoto lontano come appresso:

Dei pendoli orizzontali la componente EW è appena visibilmente mossa durante tutta la manifestazione del moto sismico ed in modo da non tenerne conto.

La componente NS era già mossa alle 12ʰ58ᵐ circa ma in modo non analizzabile ed incerto. Il moto analizzabile comincia alle 13ʰ2ᵐ44ˢ. Fino alle 13ʰ23ᵐ14ˢ l'ampiezza della traccia va aumentando lentamente ed in questo tratto appaiono lunghe ondulazioni che forse portano sovrapposte ondulazioni pendolari che spesso interferiscono. Il periodo

non è con certezza analizzabile. All'ora indicata comincia la fase massima della registrazione, il massimo della quale è alle $13^h26^m44^s$ con mm. 7,5 di ampiezza; il periodo risulta di 19^s e mezzo. Alle $13^h29^m36^s$ il massimo è cessato; si hanno in seguito riprese di moto che giungono a 2 mm. nei massimi, ciò fino alle 13^h48^m circa. Fino alle 14^h15^m si hanno lievi tracce di moto.

Nel *grande microsismografo Vicentini* l'apparizione di moto è alle $13^h2^m40^s$. Con oscillazioni pendolari ed interferenze la traccia si mantiene lievemente mossa fino alle $13^h22^m2^s$. Qui cominciano ad essere registrate onde a lungo periodo (19^s). Alle $13^h25^m38^s$ è il punto del massimo con ampiezza di 2 mm. Alle $13^h31^m30^s$ circa il periodo di certo diventa più breve ed esaminate 9 ondulazioni di seguito nel punto del massimo di questa fase avevano 12^s e mezzo di periodo. Il massimo di 1 mm. di ampiezza è stato alle $13^h33^m1^s$. Alle 13^h53^m eran registrate ancora tracce di moto.

Gli altri *apparecchi* non agivano. (*O. G.*, *Stiattesi*).

16. ***Giaccherino*** (Firenze). Si è avuta una leggera segnalazione nella componente N-S dei *pendoli orizzontali* (da pochi giorni in azione). La traccia comincia a deviare circa le 13^h25^m; alle 13^h30^m la segnalazione è massima (mm. 1); quindi va gradatamente estinguendosi, finchè alle 13^h50^m ogni oscillazione cessa. Anche la componente E-W ha in corrispondenza la traccia mossa, ma è difficilmente analizzabile per la sua estrema piccolezza. L'oscillazione della componente N-S è più lenta dell'oscillazione pendolare, mentre l'altra appare a periodo più rapido. (*O. G.*).

— ***Firenze.*** $13^h10^m13^s$ principio di perturbazione nei *pendoli orizzontali* con carattere di terremoto lontano. $13^h22^m53^s$ comincia la fase massima nella componente N-S che alle $13^h34^m5^s$ raggiunge il suo massimo con 6 mm. di ampiezza. Nella componente E-W, la fase massima comincia alle $13^h22^m10^s$, con mm. 7,5 di ampiezza, e alle $13^h30^m16^s$ raggiunge i mm. 15,0. Alle 15^h, cessa ogni perturbazione.

Nel *microsismografo Vicentini*, leggiere perturbazioni a carattere di terremoto lontano, formate da onde lente e piccolissime. (*O. G. Ximeniano*).

16. ***Firenze.*** *Sismometrografo Agamennone* (P. $3^s,5$, Kg. 200, I. 10, V. 31 cm.). $13^h14^m13^s \pm 3^s$, linea lievemente mossa sulla componente N-S; alle $13^h20^m16^s$ si ha un gruppetto di tre piccole onde lente, indi breve sosta ed alle $13^h23^m34^s$ si trovano altre piccole onde più visibili che proseguono fino alle $13^h25^m46^s$, ora in cui comincia la fase massima che dura fino alle $13^h32^m40^s$, e si hanno 56 semionde del periodo medio semplice di $7^s,4$ e un' ampiezza di mm. 0,4. La linea seguita ad esser mossa leggermente fino alle $13^h45^m47^s$, in cui si osserva una nuova perturbazione leggera rappresentata da lente e piccole onde che vanno spengendosi circa le 14^h. — Nella E-W il principio è molto incerto pure verso le $13^h20^m10^s$ s' intravede qualche perturbazione che diviene visibilissima alle $13^h23^m16^s$ fino alle $13^h36^m46^s$, e prosegue incerta fino verso le 14^h. (*O. R. Museo, G. Cipriani*).

— ***Pavia.*** *Sismometrografo Agamennone* (Kg. 200, I. 20, V. 29 cm.). $13^h3^m50^s \pm 5^s$ inizio. Le oscillazioni rapide si stendono in tre o quattro fusi fino alle 13^h23^m e sono ampie al massimo 1 mm. Le ondulazioni lente hanno varî periodi, un periodo tra cui domina è quello di 18^s. Il diagramma è visibile fino alle 13^h50^m. (*O. G.; Oddone*).

— ***Isola d' Ischia*** (Napoli).

$13^h\ 2^m25^s$ medio istante del primo impulso tratto da 8 valori compresi fra $13^h2^m23^s$ e 13^h2^m26 forniti dalle due componenti dei *pendoli orizzontali fissi* e *portatili*, della *vasca* e dei *livelli*; massima ampiezza mm. 2,8 (eff. 0,031) alla EW della *vasca*;

13 9 48 principio della seconda fase, composta di moti irregolari più ampi e rallentati ai *pendoli orizzontali*;

13^{h}20^{m}0^s oscillazioni lentissime irregolari agli *orizzontali* ed alla *vasca;*
13 26 18 netto ingresso delle oscillazioni ampie regolari del periodo di 13^{s}3 scendente a 12^{s}0 verso la fine;
13 27 24 mass. = mm. 0,7 alla massa NS degli oriz.^{li};
13 28 48 » = » 0,6 » EW » I = 8.
13 31 12 » = » 0,4 » NS »
13 40 diminuzione con intermittenze;
14 15 fine. (*O. G.; Grablovitz*).

16. ***Catania.*** *Grande sismometrografo* (Kg. 300, I. 12,5). Registrazione sismica da 12^{h}45^{m}28^h a 14^{h}11^{m}55^s sulla componente NW-SE e da 12^{h}45^{m}28^s a 13^{h}43^m,2^s sulla componente NE-SW dovuta ad un terremoto di lontana origine.

Tanto sull' una componente quanto sull' altra, si hanno i primi accenni del sismogramma rispettivamente da 12^{h}45^{m}28^s a 12^{h}46^{m}37^s e da 12^{h}45^{m}28^s a 12^{h}46^{m}55^s consistenti in ondulazioni piccolissime, appena visibili e di periodo oscillatorio indeterminabile; indi si ha un periodo di sosta che sulla NW-SE dura da 12^{h}46^{m}55^s a 13^{h}1^{m}49^s e sulla NE-SW da 12^{h}46^{m}37^s a 13^{h}2^{m}2^s. Dalle 13^{h}1^{m}49^s alle 13^{h}18^{m}56^s sulla prima componente e dalle 13^{h}2^{m}2^s a 13^{h}19^{m}4^s sulla seconda, si ha la fase preliminare del movimento, costituita da ondulazioni piccole, che in generale raggiungono appena l'ampiezza di $^1/_2$ mm., tranne sulla NE-SW in cui a 13^{h}8^{m}59^s raggiungono i $^3/_4$ di mm. con un periodo oscillatorio semplice variabile da 1^s a 3^s.

Da 10^{h}18^{m}56^s a 13^{h}30^{m}12^s sulla NW-SE e da 13^{h}19^{m}4^s a 13^{h}30^{m}26^s sulla NE-SW, si svolge la fase massima, costituita da ondulazioni pendolari del periodo semplice oscillatorio di 5^s, perturbate dalla interferenza con altri movimenti di periodi assai più brevi; quali ondulazioni sulla prima componente raggiungono l' ampiezza di quasi 3 mm. a 13^{h}21^{m}57^s e 13^{h}23^{m}55^s e sulla seconda quella di mm. 3,5 a 13^{h}23^{m}59^s e 13^{h}26^{m}16^s. Il movimento poi si estingue len-

tamente e gradatamente, lasciando in sul principio altre ondulazioni di periodo semplice di 3ˢ e poi delle deviazioni assai leggere, che accennerebbero in modo assai vago, ad onde di lungo periodo indeterminabile, e va a finire totalmente sulla NE-SW a 13ʰ43ᵐ2ˢ e sulla NW-SE a 14ʰ11ᵐ55ˢ. (*O. G.; Riccò*).

ESTERO.

16. ***Trieste.*** *Pendoli orizzontali fotografici ad orientazione esagonale.* Principio a 13ʰ1ᵐ30ˢ; massima ampiezza totale di mm. 34 a 13ʰ16ᵐ28ˢ; fine a 14ʰ41ᵐ13ˢ. (*I. R. Osservatorio. Mazelle*).

— ***Nicolaiew*** (Russia). — *Pendolo orizzontale fotografico.* Principio a 13ʰ2ᵐ; rinforzo a 13ʰ9ᵐ30ˢ e 13ʰ13ᵐ; massima ampiezza totale di mm. 34 a 13ʰ22ᵐ; fine a 14ʰ32ᵐ. (*I. Osservatorio di Marina; Kortazzi*).

— ***S. Fernando*** (Spagna). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio a 13ʰ11ᵐ48ˢ; massima ampiezza totale di 3'8 d'arco a 13ʰ29ᵐ18ˢ. Durata 1ʰ24ᵐ30ˢ. (*Instituto y Observatorio de Marina; Viniègra*).

— ***Kew*** (Inghilterra). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio a 13ʰ12ᵐ12ˢ; durata dei tremiti preliminari 18ᵐ36ˢ; massima ampiezza totale mm. 4,0 = 3ˢ,4 d'arco, a 13ʰ36ᵐ18ˢ. Durata totale della perturbazione 95ᵐ. (*National Physical Laboratory; Glazebrook*).

— ***Shide*** (Isle of Wight, England). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio a 13ʰ14ᵐ6ˢ; massima ampiezza totale mm. 5,0, a 13ʰ36ᵐ. Durata totale della perturbazione 1ʰ40ᵐ. (*Milne*).

— ***Strassburg i/E.*** *Pendolo orizzontale fotografico triplice Rebeur-Ehlert.* Prima fase di tremiti a 13ʰ3ᵐ33ˢ; seconda fase a 13ʰ11ᵐ38ˢ. Principio del movimento principale a 13ʰ31ᵐ48ˢ. Massimo di mm. 78,0 a 13ʰ38ᵐ10ˢ. Durata totale 144ᵐ. (*K. Hauptstation für Erdbebenforschung; Gerland*).

— ***Hamburg.*** *Pendolo orizzontale fotografico triplice Rebeur-Ehlert.* Tremiti preliminari a 13ʰ4ᵐ1ˢ Principio del movi-

mento principale a $13^h35^m1^s$. Massimo principale di mm. 52,0 d'ampiezza totale a $13^h39^m1^s$. Fine a 15^h circa. (*Horizontalpendel-Station*; *Schütt.*).

16. ***Liverpool*** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio della perturbazione a $13^h5^m12^s$. massima ampiezza totale di 3"6 a 14^h20^m. Durata totale 81^m. (*Liverpool Observatory; Plummer*).

— ***Edimburgo.*** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio a 13^h14^m. Massimo principale di mm. 3,5 = 1"54 d'arco a 13^h39^m. Altri due massimi secondarî a $13^h46^m30^s$ e 13^h51^m. Durata totale 1^h43^m. (*R. Observatory. Copeland*).

— ***Toronto*** (Canadà). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $13^h19^m8^s$; massima ampiezza totale di mm. 0,6 a $14^h8^m8^s$; fine a $15^h13^m7^s$. (*Stupart*).

— ***Victoria*** (B. C. Canadà). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a 14^h2^m; principio delle grandi ondulazioni a $14^h19^m8^s$; massima ampiezza totale di mm. 2,2 a $14^h21^m8^s$; fine a 15^h18^m circa. (*Baynes Reid*).

— ***Mauritius.*** (Isola dell' Oceano indiano). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio a $13^h0^m1^s$. Durata dei tremiti preliminari 3^m5^s. Massima ampiezza totale di mm. 5,50 a $13^h8^m8^s$. Massimi secondarî a $13^h10^m6^s$ e $13^h16^m8^s$. Fine a $15^h5^m5^s$. (*Royal Alfred Observatory; Claxton*).

— ***Capo di Buona Speranza.*** *Pendolo orizzontale fotogragrafico Milne.* Principio a $12^h59^m6^s$; durata dei tremiti preliminari 8^m18^s; massimo. di 1"6 d'arco, da $13^h10^m30^s$ a $13^h12^m54^s$. Durata totale 40^m. (*Royal Observatory; Gill*).

— ***Kodaikánal*** (Madras). *Pendolo fotografico orizzontale Milne.* Principio a $13^h8^m30^s$; massimo di mm. 2,0 = 1"2 d'arco, a $13^h19^m18^s$; altro massimo secondario a $13^h21^m24^s$; altro a $13^h34^m54^s$; durata totale 1^h4^m. (*Observatory; Smith*).

— ***Batavia.*** (Giava) *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio a $13^h14^m6^s$; massima ampiezza di mm. 9,0 = 3"6

d'arco a 13ʰ43ᵐ12ˢ. Durata totale 100ᵐ. (*R. Magn. and Met. Observatory*; *Figee*).

16. ***Isernia*** (Campobasso). 14ʰ17ᵐ31ˢ sussultoria-ondulatoria NW di 4ˢ circa preceduta da rombo, IV; tutti gli *apparecchi sismici* hanno funzionato. (*O. M*). — ***Sessano.*** 14ʰ circa sussultoria-ondulatoria, IV. (*S.*).

— ***Isola d'Ischia*** (Napoli).

14ʰ17ᵐ56ˢ primo impulso ad ambo le componenti della *vasca;*

14 18 12	massimo	EW = mm.	4,9;	L = 90.
14 18 28	»	SN = »	1,8;	
14 18 37	»	EW = »	4,7;	

14 19 15 diminuzione;

14 20 15 fine;

Analoga registrazione, ma più incerta, perchè con minore amplificazione, si ebbe ai *livelli;* nulla ad altri apparecchi. (*O. G.; Grablovitz*).

— ***Savona*** (Genova). 19ʰ2ᵐ scossa di terremoto del grado III, ha funzionato il *sismoscopio a verghetta*. (*O. M.*).

— ***Giaccherino*** (Firenze). 19ʰ circa minutissima e breve registrazione nella componente N-S dei *pendoli orizzontali*. (*O. G.*).

17. ***Isernia*** (Campobasso). 2ʰ38ᵐ17ˢ ondulatoria N di circa 2ˢ; II; funzionarono gli *apparecchi sismici*. (*O. M.*). — ***Sessano***. 2ʰ circa sussultoria-ondulatoria, IV. (*S.*).

— ***Isernia*** (Campobasso). 15ʰ15ᵐ31ˢ sussultoria di 2ˢ circa e con leggero rombo, II; si scaricò il *sismoscopio elettrico Agamennone*. (*O. M.*).

18. ***Firenze***. Dalle 10ʰ alle 11ʰ prolungata ma lieve registrazione nella componente E-W dei *pendoli orizzontali*, dovuta a terremoto forse lontanissimo. La componente N-S ha solo un permanente spostamento di verticale. (*O. G. Ximeniano*).

TERREMOTO LONTANO.

19. ***Roma.*** *Sismometrografo a registrazione veloce continua.* Componente NW-SE. Ad $1^h2^m44^s$ principio ben deciso di ondulazioni pendolari che raggiungono un massimo di mm. 2,5 d'ampiezza ad $1^h4^m19^s$. Mantenendosi poi con un'ampiezza variabile fra mm. 1 e 2 presentano un secondo massimo di mm. 2,1 ad $1^h17^m50^s$; vanno poi irregolarmente scemando per scomparire affatto verso 1^h40^m.

Componente NE-SW. Ad $1^h2^m42^s$ principio netto di ondulazioni pendolari. Queste raggiungono un primo massimo di mm. 2,8 ad $1^h2^m47^s$. Altro massimo di mm. 3,0 ad $1^h3^m44^s$. Un terzo massimo, pure di 3 mm. fra $1^h4^m5^s$ ed $1^h4^m15^s$.

L'ampiezza si mantiene poi sotto i 3 mm. e le ondulazioni vanno irregolarmente scemando fino ad 1^h13^m, quando l'ampiezza bruscamente risalisce a mm. 2,0. Da $1^h14^m40^s$ ad $1^h14^m50^s$ altro massimo di mm. 1,3, dopo di che le ondulazioni irregolarmente scemando scompariscono verso 1^h40^m come nell'altra componente. (*S. S. del Collegio Romano*).

— ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

Sismometrografo Agamennone (P. 2^s,3, Km. 200, I. 10, V. 38 cm.). $1^h2^m34^s \pm 3^s$, principio abbastanza sicuro di lievissimo allargamento della linea nella componente N-S, seguito da evidenti oscillazioni strumentali le quali, quasi 1^m dopo, raggiungono la massima ampiezza totale di mm. $0\,^7/_8$. Indi decrescenza irregolare, ed il tracciato sta quasi per cessare, quando la linea è bruscamente e sensibilmente di nuovo perturbata a $1^h12^m54^s$ per parecchi minuti. Indi nuova decrescenza. Intorno a $1^h25^m\,^1/_2$ indizio di onde lente estremamente appiattite e del periodo medio semplice di 5-6^s. — Quasi identici risultati nella componente E-W.

Microsismografo Vicentini (P. 1s,2, Kg. 100, I. 100, V. 30 cm.). Da premettere che tutta la notte sonosi avute perturbazioni più o meno sensibili dovute al vento. Quindi, senza poter tener conto di parecchie piccole perturbazioni precedenti di carattere sospetto, il principio di ondulazioni abbastanza notevoli avviene sulla N-S a 1h2m43s ± 3s. Seguono immediatamente 48 semi-onde del periodo semplice di 1s,7 circa e della massima ampiezza di quasi mm. 0,5 verso la metà del gruppo. Alle stesse trovansi qua e là, sovrapposte altre più rapide. Dopo una breve diminuzione ripigliano, per diminuire ancora irregolarmente. Sensibile e brusco rinforzo a 1h13m2s. Da misura sopra 14 semi-onde, che seguono poco dopo e non sono più ampie di mm. 0,2, si deduce un periodo di 2s,3. Dopo altro gruppetto, il tracciato decresce assai, salvo piccoli rinforzi qua e là, d'origine probabilmente non sismica. Verso 1h26m ½ indizio di onde lente, non misurabili. — Sulla E-W il principio avviene ugualmente ad 1h2m13s, ma il tracciato è meno importante.

Ambo i *pendoli orizzontali* si mostrano perturbati tutta la notte, in modo che qua e là si hanno gruppi d'oscillazioni strumentali, ed è impossibile stabilire quali di essi siano d'origine sismica. Da notare tuttavia che le oscillazioni più ampie (mm. 0,6) avvengono verso 1h37m. (*O. G., Agamennone*).

19. ***Quarto Castello*** (Firenze).

Si sono avute tracce di terremoto relativamente lontano come segue:

Il diagramma del *grande microsismografo Vicentini* comincia esattamente ad esser agitato alle 1h2m31s: la massima ampiezza di tutto il diagramma in direzione N. 40 E compresa nella 5.a ondulazione comincia alle 1h2m44s ed ha 7 mm. di ampiezza. Fino alle 1h3m25s la traccia contiene registrazioni varianti continuamente di direzione, poi fino alle 1h12m40s la traccia rimane mossa lentamente diminuendo di ampiezza. Il periodo delle ondulazioni è di 3,6.

All'ora indicata si ha una ripresa di moto: le ondulazioni hanno il medesimo periodo che le precedenti. Fino alle $1^h18^m40^s$ circa la traccia si mantiene lievemente mossa.

Nell'*apparecchio Vicentini* per la componente verticale tracce incerte.

Nei diagrammi dei *pendoli orizzontali* si ha per la NS alle $1^h2^m30^s$ esattamente il cominciare della manifestazione sismica con un gruppo di moti rapidi funzionando il *pendolo* da massa astatica: alle $1^h2^m26^s$ sarebbe il cominciare dei medesimi moti rapidi per la EW: però per questa componente vi è qualche incertezza nella determinazione dell'errore di parallasse. Anche la penna del *cronografo* ha dato traccia di moto alle $1^h2^m57^s$ per 5^s di tempo, allora era il massimo di ampiezza delle vibrazioni registrate. L'ampiezza in ambo le componenti nei massimi è di mm. 1,2. Fino alle $1^h12^m34^s$ le tracce si mantengono lievemente agitate. A quest'ora specie nella EW si manifesta nettamente il sopravvenire di altre ondulazioni più ampie a periodo di circa 8^s determinato sulle tracce della NS nei gruppi di cui uno ha il massimo alle $1^h15^m40^s$ ed un altro dalle $1^h23^m11^s$ circa alle $1^h25^m18^s$ circa. Fino alle 2^h circa le tracce sono lievemente mosse.

Non si sono osservati diagrammi di altri *apparati*. (*O. G.; Stiattesi*).

19. ***Firenze***. $1^h2^m23^s$ principia un sismogramma assai prolungato, ma piccolo per ampiezza, e molto irregolare, nei *pendoli orizzontali*, che dura fino a verso le 2^h.

Nel *microsismografo Vicentini* pure lieve registrazione, anche sulla componente verticale. (*O. G. Ximeniano*).

— ***Firenze***. *Sismometrografo Agamennone* (P. 3^s,5, Kg. 200, I. 10, V. 31 cm.). Dalle $1^h2^m10^s \pm 3^s$ alle $1^h2^m38^s$ ingrossamento della linea N-S con delle quasi impercettibili onde; indi piccolo gruppetto di sei semionde del periodo medio semplice di 3^s,8 e di circa mm. 0,2 di ampiezza. La linea ritorna ad esser leggermente mossa fino alle $1^h12^m38^s$, ove

si scorge un lieve rinforzo che fa il massimo alle $1^h14^m2^s$. Si notano pure altri piccolissimi gruppetti alle $1^h16^m4^s$; $1^h22^m42^s$; $1^h43^m38^s$ e $1^h46^m16^s$. Nella E-W il principio è molto incerto, ma sembra avvenire alle $1^h2^m33^s$ e si notano delle lievissime perturbazioni fino circa le 2^h. Intorno alle $1^h11^m28^s$, $1^h29^m40^s$, $1^h47^m40^s$ s'intravedono delle onde lente che per la loro piccolezza è impossibile analizzare. (*O. R. Museo, G. Cipriani*).

19. ***Pavia.*** *Sismometrografo Agamennone* (Kg. 200, P. 3^s, I. 20, V. 25, cm. $1^h2^m85^s \pm 5^s$ inizio. I gruppi sono dapprima cinque e vanno crescendo in ampiezza fino a mm. 4 alle 1^h5^m. Poi decrescono e dalle 1^h12^m alle 1^h13^m segnano calma. Riprendono e raggiungono l'ampiezza di mm. 3,5 alle 1^h14^m. Continuano ben visibili fino alle 1^h20^m per sparire a circa le 1^h40^m. (*O. G.; Oddone*).

— ***Padova.*** *Grande microsismografo Vicentini.* In ambedue le componenti il movimento si manifesta con due scosse distinte. La prima comincia a $1^h2^m27^s$. Componente NS. Oscillazioni pendolari raccolte in varî gruppi ben distinti: massime ampiezze 11 mm. ($1^h2^m40^s$); 7,5; 8,5 ($1^h3^m37^s$): 7; 6,5 ($1^h5^m10^s$). In seguito l'ampiezza diminuisce oscillando fra 2-4 mm.; le oscillazioni diventano irregolari a causa d'oscillazioni più lente sovrapposte. Dopo 1^h9^m circa cominciano altri gruppi, ampi 2-1,5 nei massimi; l'ultimo finisce verso $1^h11^m52^s$.

Componente E-W. Oscillazioni pendolari di piccola ampiezza (3-1 mm.) con tracce d'oscillazione più rapide sovrapposte. Dopo 30^s circa cominciano a crescere d'ampiezza diventando regolarissime; massimo di mm. 9 verso $1^h3^m7^s$; poi per circa 40^s si conservano invariate; infine cominciano a decrescere lentamente. Segue una lunga serie di ampiezza continuamente variabile (mm. 4-5) in qualche massimo isolato) e in generale decrescenti; appariscono frequenti interferenze con onde più lente.

Una seconda scossa comincia nella componente NS a

$1^h12^m29^s$ con un gruppo rapidamente crescente fino al massimo di mm. 16 verso $1^h12^m51^s$; poi decresce quasi annullandosi verso $1^h13^m9^s$. Questo gruppo principale è seguito da molti altri poco distinti e meno importanti che duran fin verso $1^h18^m20^s$. Nella componente E-W a $1^h12^m27^s$ circa appariscono due gruppi principali, ampi al massimo mm. 14 verso $1^h12^m41^s$, mm. 11,5 verso $1^h13^m40^s$; sono seguiti da molti altri d'ampiezza $<$ e generalmente decrescente, che durano abbastanza distinti fin verso 1^h26^m. In seguito il movimento si manifesta con oscillazioni appena visibili nella componente NS, e d'ampiezza irregolarissima nella componente E-W. Sono evidenti sinuosità lente (specialmente nella E-W verso $1^h36^m5^s$ e verso 1^h43^m) che spariscono soltanto dopo 1^h45^m. (*Istituto Fisico*).

19. ***Isola d'Ischia*** (Napoli).

1^h2^m45 principio di perturbazione sismica alle due componenti della *vasca*, con la massima ampiezza quasi immediata di mm. 4,5 alla EW e 2,1 alla NS (I = 90); perturbazioni contemporanee anche agli *orizzontali fissi*, seguite a 1^h13^m da moti rallentati e poi di quando in quando da oscillazioni lente non assoggettabili a sicura analisi, perchè confuse con perturbazioni prodotte dallo scirocale che infieriva in quella notte. La fine è perciò assai vaga ed indeterminabile. (*O. G.; Grablovitz*).

ESTERO.

— ***Trieste.*** *Pendoli orizzontali fotografici ad orientazione esagonale.* Principio a $1^h1^m42^s$; massima ampiezza totale di mm. 23 a $1^h38^m47^s$; fine a $3^h2^m15^s$. (*I. R. Osservatorio. Mazelle*).

— ***Strassburg*** $^i/_E$. *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Prima fase di tremiti preliminari ad $1^h2^m15^s$; seconda fase ad $1^h13^m48^s$; principio del movimento principale ad $1^h34^m45^s$; massimo di mm. 40 d'ampiezza totale ad $1^h45^m45^s$. Durata totale 117^m. (*K. Haupstation für Erdbebenforschung. Gerland*).



19. ***Nicolaiew*** (Russia). ***Pendolo orizzontale fotografico.*** **Principio a 1h2m; rinforzo da 1h11m ad 1h24m; massima ampiezza totale di mm. 24 ad 1h32m; fine a 2h24m. (*I. Osservatorio di Marina; Kortazzi*).**

— ***Hamburg.*** ***Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.*** **Principio dei tremiti preliminari ad 1h1m50s. Principio del movimento principale ad 1h27m31s. Massimo di mm. 42 di ampiezza totale ad 1h31m4s. Fine a 2h 51m circa. (*Horizontalpendel-Station. Schütt*).**

— ***Kew*** (Inghilterra). ***Pendolo orizzontale fotografico Milne.*** **Principio a 1h11m36s; massima ampiezza totale mm. 0,8 = 0"6 d'arco, ad 1h40m48s. Durata totale della peturbazione 60m. (*National Physical Laboratory; Glazebrook*).**

— ***Liverpool.*** ***Pendolo orizzontale fotografico Milne.*** **Principio ad 1h7m42s. Massimo di 1"2 d'arco ad 1h37m48s; durata 70m. (*Liverpool Observatory; Plummer*).**

— ***Shide.*** (Isle of Wight, England). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio a 1h2m48s; massimo ampiezza totale mm. 1,0, ad 1h43m. Durata totale della perturbazione 65m. (*Milne*).

— ***Edimburgo.*** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio ad 1h12m. Massima ampiezza totale mm 1,0 = 0"44 d'arco Durata 49m. (*Royal Observatory; Copeland*).

— ***Calcutta.*** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio a 1h17m48s. (*Alipore Observatory; Kühler*).

— ***Kodaikánal.*** (Madras). *Pendolo fotografico orizzontale Milne.* Principio ad 1h10m48s; massimo di mm. 2,5 = 1"6 d'arco ad 1h12m18s; durata totale 47m. (*Observatory; Smith*).

— ***Mauritius*** (Isola dell'Oceano indiano). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio ad 1h10m2s; durata dei tremiti preliminari 9m4s; massima ampiezza ad 1s20m6s. Durata totale 68m5s. (*R. Magn. and Met. Observatory. Figee*).

— ***Toronto*** (Canadà). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Non vi furono tremiti preliminari; principio delle grandi ondulazioni ad 1h12m1s; massima ampiezza totale di mm. 0,8 ad 1h12m6s; fine a 2h13m8s. (*Stupart*).

19. ***Victoria*** (B. C. Canadà). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a 1^h6^m; massima ampiezza totale di mm. 0,4; fine a 1^h33^m. circa. (*Baynes Reid*).

— ***Cairo.*** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio a 1^h14^m. Durata dei tremiti preliminari 1^m. Massima ampiezza totale di 0"4 ad 1^h15^m. Durata totale 9^m. (*Abbassia Observatory; Lyons*).

20. ***Savona*** (Genova). 1^h26^m circa scossa di terremoto del grado IV. (*O. M.*). — ***Stella,*** terremoto del grado II. (*S*).
Risposero negativamente i Sindaci di ***Bergeggi, Cogoleto, Altare, Ellera, Vado.***

— ***Firenze.*** *Sismometrografo Agamennone* (P. 3^s,3, Kg. 200, I. 10, V. 31 cm.). Ad $1^h33^m58^s$ impercettibile perturbazione sulla componente E-W, mentre sulla componente N-S non è stato possibile trovare il principio per la lievissima entità del movimento. (*O. R. Museo, G. Cipriani*).

22. ***San Miniato*** (Firenze). 5^h50^m di 4^s, III. (*A. Vensi*). La *Patria* giornale di Roma del 24 marzo riporta che il terremoto successivo alle 6^h circa fu forte in senso ondulatorio e della durata di 4^s. — ***Petrognano Barberino Val d' Elsa.*** $5^h53^m30^s$ circa, I. (*M. Mannucci*). — ***Empoli.*** 6^h circa ondulatoria di qualche secondo, III. (*S. C.*). — ***Pistoia.*** 5^h55^m caduto l' *avvisatore Cecchi* lasciando piccola traccia di 2 mm. sul disco affumicato del *pendolo Cecchi*, in direzione SSE WNW in senso ondulatorio, appartenente al grado I della *scala Mercalli*. (*O. M.*). — ***Palaia*** (Pisa). 5^h45^m circa ondulatoria di 5^s, II. (*S.*).
Rispose negativamente il Sindaco di ***Castelfranco.***

— ***Gergei*** (Cagliari). Il *Corriere Sardo*, giornale di Sassari del giorno 25-26 marzo riporta quanto segue: « Il 22 corrente, alle 14^h, si sentì un' altra scossa di terremoto, che durò tre secondi. Parecchie case traballarono, e fu visto il terreno sollevarsi; il terremoto fu pure accompagnato da

rumori sotterranei rassomiglianti al fragore del tuono; una sorgente variò di getto. È già la terza volta che si verificano simili fenomeni. La popolazione è allarmata ».

22. ***Savona*** (Genova). 14^h10^m scossa di terremoto del grado III. (*O. M.*).

23. ***Firenze.*** *Sismometrografo Agamennone* (P. $3^s,5$, Kg. 200, I. 10, V. 31 cm.). Tra le 4^h e le 23^h continuò perturbazioni lievi su ambedue le componenti, ma più specialmente sulla N-S, dovute forse al forte vento di N-E che in tutto il giorno spirò con una velocità media di circa Km. 33 all'ora. Nella N-S, intorno alle 15^h56^m ed alle 16^h6^m, s' intravedono delle onde che differiscono dalle altre per il loro periodo più lento. (*O. R. Museo, G. Cipriani*).

TERREMOTO LONTANO.

23. ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

Nel *pendolo orizzontale* E-W (Kg. 60, P. $13^s,3$, I. 0, V. 56 cm.) la linea si mantiene per parecchie ore abbastanza tranquilla, quando apparisce un gruppetto di microscopiche ondulazioni circa le 15^h5^m e di nuovo a 15^h36^m. A partire da 15^h45^m diventano persistenti, sebbene sempre lievissime fino a 15^h56^m. Da questo istante crescono rapidamente raggiungendo la massima ampiezza totale di quasi 1 mm. a $15^h58^m\,{}^1/_2$. Indi decrescenza continua fino a che la linea torna normale e si mantiene tale per parecchie ore di seguito. Da una misura sopra 100 semi-onde, attorno alla fase massima, si cava un periodo medio di circa $13^s\,{}^1/_2$.

Nel *pendolo orizzontale* N-S (Kg. 60, P. 13^s6, I. 0, V. 49 cm.) i primi indizi a $15^h44^m\,{}^1/_2$; poi calma. Ripresa a 16^h54^m e, poco dopo, l'ampiezza aumenta fino a raggiungere il massimo (mm. 0,2) a 16^h0^m circa. Indi decrescenza con qualche indizio qua e là fin verso le $16^h\,{}^1/_2$.

Nulla nel *microsismografo Vicentini* e nel *sismometrografo Agamennone*. (*O. G., Agamennone*).

23. **Firenze.** *Pendolo orizzontale Stiattesi.* La componente N-S è perturbata dalle 5^h della mattina. Alle $16^h0^m40^s$, aumenta notevolmente; alle 16^h7^m, cessa la fase massima. Nella componente E-W si ha il massimo alle $16^h9^m40^s$, che dura fino alle 16^h14^m. Il moto poi in ambedue le componenti va gradatamente spegnendosi. (*O. G. Ximeniano*).

— **Isola d' Ischia** (Napoli).

$16^h1^m16^s$ prima oscillazione attendibile, caratteristica di terremoto lontano alla massa EW dei *pendoli orizzontali fissi;* dopo di questa si scorge un gruppetto di 3 oscillazioni tra 16^h2^m e 16^h3^m, altri simili alla NS intorno a 16^h5^m, a 16^h7^m, a 16^h8^m e tra 16^h10^m e 16^h11^m, con periodi gradatamente decrescenti da 17^s a 13^s per oscillazione completa, Senza questa particolarità del periodo che non è quello proprio strumentale e senza l' interrogazione avuta da altro osservatorio, non si sarebbe stimato il caso di tenerne conto, perchè durante tutta la giornata gli strumenti furono perturbati per cause esteriori. (*O. G.; Grablovitz*).

ESTERO.

— **Trieste.** *Pendoli orizzontali fotografici ad orientazione esagonale.* Principio a $15^h30^m26^s$; massima ampiezza totale di mm. 9,6 a $16^h10^m14^s$; fine a $16^h34^m14^s$. (*I. R. Osservatorio. Mazelle*).

— **Strassburg** $^1/_E$. *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio della prima fase di tremiti preliminari a $15^h25^m12^s$; seconda fase a $15^h33^m10^s$; principio del movimento principale a $15^h40^m32^s$; massimo di mm. 26 d' ampiezza totale a $16^h7^m40^s$. Durata 124^m. (*K. Haupstation für Erdbebenforschung. Gerland*).

— **Hamburg** $^1/_E$. *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Tremiti preliminari a $15^h22^m27^s$. Principio del movimento principale a $15^h51^m15^s$. Massimo dell' ampiezza totale di mm. 18 a $16^h15^m7^s$. Fine a 17^h22^m. circa. (*Horizontalpendel-Station. Schütt*).

23. ***Kew*** (Inghilterra). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio a $15^h55^m36^s$; massima ampiezza totale mm. 1,0 = 0",8 d'arco. Durata totale della perturbazione 35^m. (*National Physical Laboratory. Glazebrook*).

— ***Liverpool.*** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio a $15^h33^m42^s$ Massima ampiezza totale di 1"0 d' arco a $15^h56^m48^s$. Durata 65^m. (*Liverpool Observatory. Plummer*).

— ***Shide*** (Isle of Wight, England). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio a $15^h41^m42^s$; massima ampiezza totale mm. 1,0. Durata totale della perturbazione 65^m. (*Milne*).

— ***Edimburgo.*** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio a 15^h52^m; massimo di mm. 1 = 0"44 d'arco a 15^h54^m. Altro massimo di mm. 0,8 = 0"36 d'arco a 16^h5^m. Durata totale 56^m. (*Royal Observatory; Copeland*).

— ***S. Fernando*** (Spagna). *Pendolo orizzonlale fotografico Milne.* Principio a $16^h8^m18^s$; durata totale 25^m. (*Instituto y Observatorio de Marina. Viniègra*).

— ***Capo di Buona Speranza.*** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio a $16^h20^m30^s$; massimo a $16^h38^m6^s$. Durata totale 37^m. (*Royal Observatory; Gil'*).

— ***Calcutta.*** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio a $15^h47^m44^s$; durata dei tremiti preliminari 1^m2^s; massimo di mm. 4,0 a $15^h49^m48^s$. Durata totale 28^m17^s. (*Alipore Observatory; Kühler*).

— ***Kodaikánal*** (Madras). *Pendolo fotografico orizzontale Milne.* Principio a $16^h1^m48^s$; massimo di mm. 1,0 = 0"6 d'arco a $16^h2^m48^s$; durata totale 12^m. (*Observatory; Smith*).

— ***Batavia*** (Giava). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio a $15^h57^m42^s$; massima ampiezza di mm. 2,2 = a 0"8 d'arco a 16^h6^m36. Durata totale 25^m. (*R. Magn. and Met. Observatory; Figee*).

— ***Toronto*** (Canadà). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a 15^h30^m; massima ampiezza totale di mm. 0,4 a $16^h3^m9^s$; fine incerta. (*Stupart*).

— ***Victoria*** (B. C. Canadà). *Pendolo orizzontale fotografico*

Milne. Principio dei tremiti preliminari a 15ʰ26ᵐ; principio delle grandi ondulazioni a 15ʰ36ᵐ; massima ampiezza totale di mm. 2,0 a 15ʰ40ᵐ5ˢ; fine a 16ʰ23ᵐ. (*Baynes Reid*).

TERREMOTO TOSCANO.

25. ***Massa Marittima*** (Grossetto). 19ʰ28ᵐ ondulatoria di 2ˢ seguita da rombo, IV-V; hanno funzionato gli *apparecchi sismici*. (*O. M.*). — ***Montieri.*** 20ʰ circa ondulatoria, III. (*S.*). — ***Monteverdi*** (Pisa). 19ʰ30ᵐ circa ondulatoria, II-III. (*S.*). — ***Castagneto.*** 20ʰ circa ondulatoria di 1ˢ, III. (*S.*). — ***Colle di Val d' Elsa*** (Siena). 19ʰ24ᵐ, I, (*Prof. C. Senesi*). — ***Giaccherino*** (Firenze). 19ʰ31ᵐ ha funzionato il *sismoscopio a doppio effetto Agamennone*. (*O. G.*).

Risposero negativamente i Sindaci di ***Roccastrada*** e ***Gavorrano*** (Grosseto).

— ***Firenze.*** 19ʰ30ᵐ30ˢ segnalazione di terremoto molto vicino, tanto nei *pendoli orizzontali*, quanto nel *microsismografo Vicentini* colla durata di circa 2ᵐ. (*O. G. Ximeniano*).

— ***Firenze.*** *Sismometrografo Agamenonne* (P. 3ˢ,5, Kg. 200, I. 10, V. 33 cm.). A 19ʰ29ᵐ12ˢ ± 3ˢ, lieve ingrossamento sulla componente N-S che dura fino alle 19ʰ30ᵐ35ˢ, in cui si osserva un gruppetto di piccolissime onde piuttosto rapide che durano fino alle 19ʰ30ᵐ56ˢ. La linea seguita ad essere lievemente perturbata fin dopo le 20ʰ2ᵐ32ˢ. — Sulla componente E-W il principio, per quanto dubbio, sembra avvenga alle 19ʰ30ᵐ32ˢ. La linea prosegue molto incerta e appena mossa fino a quasi le 21ʰ. (*O. R. Museo, G. Cipriani*).

— ***Quarto Castello*** (Firenze).

Si sono avute tracce di terremoto vicino come appresso: Nel *grande microsismografo Vicentini* la traccia comincia esattamente ad esser mossa alle 19ʰ30ᵐ23ˢ e dura mossa con ampiezza di 0,7 e 0,8 mm. e contenendo su ondulazioni pendolari moti rapidi fino alle 19ʰ31ᵐ11ˢ. Si ha traccia

mossa lievemente fino alle 19ʰ33ᵐ. circa. Nell' *apparecchio Vicentini* per la componente verticale tracce lievissime.

Nel *nuovo microsismografo a pendolo elastico* il moto comincia lievissimo alle 19ʰ30ᵐ25ˢ. Un primo gruppo di ondulazioni con mm. 0,7 di ampiezza sui massimi dura fino alle 19ʰ30ᵐ42ˢ, avendo le ondulazioni a direzione NS e 1ˢ,7 di periodo. La traccia non torna perfettamente tranquilla ed alle 19ʰ30ᵐ52ˢ comincia un altro gruppo un po' più ampio del precedente, che dura fino alle 19ʰ31ᵐ29ˢ. In questo gruppo il periodo delle prime 5 ondulazioni è di 3ˢ,2 delle altre di 1ˢ,6. Un altro gruppo simile in tutto al precedente, ma un po' più prolungato, comincia alle 19ʰ31ᵐ40ˢ durando 1ᵐ circa. Fino alle 19ʰ33ᵐ52ˢ circa la traccia rimane lievissimamente mossa.

Non si è avuto traccia di questo moto nei *pendoli orizzontali* e sull' *apparato di Oddone*. (*O. G.; Stiattesi*).

26. ***Nicosia*** (Catania). 3ʰ35ᵐ sussultoria ondulatoria di 2ˢ circa preceduta da rombo, direzione S-N, del grado V; alle 3ʰ45ᵐ altra scossa ondulatoria senza rombo del IV grado; 17ʰ25ᵐ terza scossa ondulatoria di grado II. Questi terremoti, neppure in forma di onde microsismiche, fecero funzionare i delicati *apparecchi registratori* dell' Osservatorio di Catania. (*O. G. di Catania*)

TERREMOTO IN PROVINCIA DI TORINO.

29. ***Susa.*** 8ʰ ondulatoria di parecchi secondi, direzione N-S, preceduta ed accompagnata da forte rombo sotterraneo, V; funzionò il *sismoscopio a verghetta.* La scossa fu avvertita pure sull' altipiano del Moncenisio. (*O. M.*). — ***Moncenisio.*** 8ʰ5ᵐ sussultoria NW di 7ˢ, V. (*A. Mari*). — ***Fenestrelle*** (Forte S. Carlo). 8ʰ10ᵐ sussultoria istantanea, direzione NE, IV-V. (*V. Baroni*). — ***Usseglio.*** 8ʰ15ᵐ due potentissime scosse di terremoto sussultorie occasionarono screpolature in parecchie case senza però produrre danni

maggiori (*R. Prefettura di Torino*). — ***Bussoleno.*** La *Gazzetta del Popolo* di Torino del 30 marzo 1901 riporta quanto segue: « Questa mattina, 29, verso le ore 8 fu qui sentito da tutta la popolazione una scossa di terremoto, che si manifestò in modo piuttosto violento ed in senso ondulatorio. Gli animali si mostrarono agitati ed il fatto destò qualche apprensione, specialmente perchè da qualche tempo circolano strane e paurose profezie che presagiscono gravi disastri in Italia nei primi mesi di quest'anno. Fortunatamente la prima scossa non fu seguita da altre, per quanto almeno i sensi umani possono percepire, nè si ebbero a lamentare danni ». — ***Novalesca.*** 8^h circa ondulatoria SE di 3-4^s con rombo sotterraneo, IV-V. (*S.*). — ***Bussoleno.*** 8^h ondulatoria S-N di pochi secondi con rombo precedente ed accompagnante la scossa, V-VI. (*S.*). — ***Pragelato.*** 8^h sussultoria di 2^s con leggeri rumori sotterranei, II-III. (*S. C.*). — ***Chiomonte.*** 8^h circa ondulatoria S-N di 2^s con forte rombo, IV. (*S.*).

29. ***Nicosia*** (Catania). 8^h30^m circa ondulatoria S, II. (*O. G. di Catania*).

— ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

$10^h54^m48^s \pm 3^s$, principio netto, nella componente N-S del *sismometrografo Agamennone* (P. 2^s,3, Kg. 200, I. 10, V. 38 cm.), d'un lievissimo allargamento della linea (appena di mm. 0,1), il quale si mantiene ben visibile solo fino a $10^h55^m8^s$. — Anche sulla E-W si vede un lievissimo ingrossamento della linea, ma più incerto ne è il principio e la fine.

Nel *microsismografo Vicentini* (P. 1^s,2, Kg. 100, I. 100, V. 30 cm.), a $10^h54^m52^s \pm 3^s$, principiano menome irregolarità sulla componente N-S con subitaneo e sensibile rinforzo a $10^h54^m55^s$, costituito d'oscillazioni strumentali a cui trovansene sovrapposte altre più rapide, ma non misurabili. L'ampiezza massima totale di dette oscillazioni (mm. 1) avviene a $10^h55^m9^s$. Forte diminuzione a $10^h55^m22^s$; indi continua de-

crescenza fino a che il tracciato scompare verso $10^h55^m42^s$. Sull' altra componente E-W il principio ha pure luogo a 10^h54^m52, ed a partire da questo istante le oscillazioni strumentali crescono regolarmente fino al massimo (pure 1 mm.) a $10^h55^m3^s$; indi continua decrescenza fino a che la linea torna normale circa le 10^h56^m.

A $10^h54^m51^s$ scattarono 2 sismoscopî (quello *Agamennone a doppio effetto* e l' altro *Cancani ad effetto multiplo*) facendo agire il *fotocronografo*, da cui si ebbe l' ora anzidetta, e ponendo in moto la lastra affumicata del *sismometrografo Brassart* a 3 componenti (P. 2^s1, Kg. 10, I. 10, V. 4800 cm.), dal cui annesso orologio si ricavò un' ora identica alla precedente. Appena scorre la lastra, scorgonsi sulla componente E-W menome ondulazioni dell' ampiezza massima totale di circa mm. 0,1 e del periodo medio semplice di $0^s,15$ e che proseguono sempre più incerte per circa 15^s, cioè fin verso $10^h55^m6^s$. Sulla componente N-S non si scorge alcuna sinuosità apprezzabile. Sulla componente verticale, dove il periodo semplice strumentale è di 1^s, scorgonsi lievissime ondulalazioni anche più piccole delle precedenti e forse dello stesso periodo di $0^s,15$.

Nel *sismometrografo Brassart* consimile (P. 1^s, Kg. 10, I. 10, V. 18 cm.), ma a registrazione continua, si ha sulla componente N-S un piccolo allargamento fusiforme, della massima ampiezza totale di mm. 0,2 e della durata di circa 10^s. Più insignificante è quello sulla componente E-W. Nulla si scorge sulla componente verticale, il cui periodo semplice strumentale è solo di $0^s,4$.

Un *pendolino* di 6 cm., osservato circa 4^m dopo, oscillava per 7 divisioni. Da informazioni assunte tanto in paese, quanto nella vicina Frascati, risulta che nessuna persona avvertì questo lievissimo movimento sismico, d' origine relativamente vicina. (*O. G.*, *Agamennone*).

TERREMOTO DEL 31 MARZO NEL MAR NERO.

I telegrammi dei giornali politici e le comunicazioni dell'ufficio idrografico di Pola riferirono che il 31 marzo un forte terremoto ebbe la sua origine nel Mar Nero. Il faro del Capo Kalagria sulla costa della Rumelia venne distrutto, il territorio dei Balcani fu scosso ed anche in Costantinopoli la scossa fu forte.

31. ***Roma.*** *Sismometrografo a registrazione veloce-continua.*

Componente NE-SW. Ad $8^h12^m58^s$ principio di sismogramma con ondulazioni di $0{,}6^s$ di periodo semplice, che assumono quasi immediatamente l'ampiezza di 1 mm. Ad $8^h13^m23^s$ compariscono ondulazioni pendolari alle quali rimangono sovrapposte le ondulazioni dell'ampiezza e del periodo predetti.

Le ondulazioni di breve periodo scompariscono ad $8^h16^m25^s$, rimanendo per conseguenza le sole ondulazioni pendolari, che ad $8^h16^m48^s$ raggiungono un 1.° massimo di 22 mm. di ampiezza. Fra $8^h17^m15^s$ ed $8^h17^m35^s$ un 2.° massimo di 40 mm. Ad $8^h18^m25^s$ ed 8^h19^m. altri due massimi principali di 70 mm. Le ondulazioni pendolari, quasi regolarmente diminuendo, cessano ad $8^h22^m55^s$, per riprendere poi, raggiungendo ad $8^h23^m15^s$ ed $8^h23^m22^s$ l'ampiezza di 9 mm. Vanno in seguito scemando per scomparire totalmente verso 8^h42^m.

Componente NW-SE. Ad $8^h12^m57^s$ inizio del sismogramma con ondulazioni di $0{,}6^s$ di periodo semplice. Queste fin dal principio hanno l'ampiezza di 0,8 mm. e la conservano fino alla fine cioè fino alle $8^h16^m0^s$ circa. Verso $8^h14^m50^s$ compariscono ondulazioni pendolari alle quali rimangono sovrapposte quelle di breve periodo suddette.

Le ondulazioni pendolari raggiungono un primo massimo di 30 mm. ad $8^h17^m2^s$. Dopo 13^s cioè ad $8^h17^m15^s$, queste vengono spente da una interferenza con una ondulazione

del terreno; ma dopo 18^s viene raggiunta l'ampiezza di 22 mm. Una 2.^{a} interferenza avviene ad $8^h17^m32^s$, ma ad $8^h17^m42^s$ l'ampiezza raggiunge i 30 mm.; come pure ad 8^h18^m si raggiunge la medesima ampiezza.

Fra $8^h20^m30^s$ ed 8^h21^m l'ampiezza è di 20 mm., dopo di che le ondulazioni pendolari vanno irregolarmente diminuendo per scomparire verso le 8^h40^m. (*S. S. del Collegio Romano*).

31. ***Rocca di Papa.*** (Frascati-Roma).

Microsismografo Vicentini (P. 1^s,2, Kg. 100, I. 100, V. 30 cm.). $8^h12^m56^s \pm 3^s$, principio sulla componente E-W di piccole oscillazioni strumentali con sovrapposizione d'altre più rapide. Il tracciato, dopo d'aver raggiunto in più punti l'ampiezza totale di 1 mm., diminuisce sensibilmente e si mantiene così per qualche tempo, quando si rinforza bruscamente a $8^h15^m15^s$; dopo di che le oscillazioni strumentali crescono sempre più per gruppi fino a 8^h17^m. Quivi ulteriore rinforzo con il massimo assoluto (mm. 15 $^1/_3$) a $8^h17^m18^s$. Forte diminuzione a $8^h18^m30^s$, dove l'ampiezza è già scesa a mm. 1 $^1/_2$. Poco dopo, indizî d'onde alquanto più lente di quelle strumentali. Intorno a $8^h22^m10^s$ contansi 48 lievissime semi-onde molto irregolari e del periodo medio semplice di 3^s,4. Perdurano sempre più piccole fino a 8^h31^m, e forse anche più oltre, frammiste a piccole perturbazioni dovute al vento e che seguitano per molte ore. — Sulla N-S, a $8^h13^m1^s$, principio netto di menome oscillazioni strumentali con sovrapposizione d'altre più rapide, non misurabili. Dopo aver raggiunto il massimo di 1 mm. a $8^h13^m28^s$, l'ampiezza totale si aggira sul $^1/_2$ mm., quando si ha un rinforzo subitaneo a $8^h15^m16^s$, seguito da parecchi massimi di 2 a 4 mm. Ulteriore rinforzo a $8^h16^m33^s$ seguito, pochi secondi dopo, da un massimo di 10 mm. Il massimo assoluto (mm. 16 $^1/_2$) a $8^h17^m16^s$. Forte diminuzione a $8^h19^m34^s$. Da misure eseguite sulle oscillazioni più ampie, risulta che esse sono puramente strumentali. Dopo le 8^h20^m s'intravedono ondulazioni

alquanto più lente, sulle quali sono sovrapposte quelle strumentali, ma troppo irregolari per procedere a misure. La fine verso 8^h26^m, ma incerta; poichè per parecchi minuti seguono qua e là altre minime irregolarità, ma d'origine sospetta.

Sismometrografo Agamennone (P. $2^s,3$, Kg. 200, I. 10, V. 37 cm.). $8^h13^m3^s \pm 3^s$, principio abbastanza netto di menome irregolarità sulla componente E-W con lievissimo rinforzo a $8^h15^m6^s$, dove l'ampiezza totale del tracciato comincia ad aggirarsi sul $^1/_4$ di mm. e poi cresce lentamente, sibbene in modo irregolare, fino a $8^h16^h40^s$. Quivi da mm. 0,5 passa ad 1 mm. e poi cresce rapidamente tanto che a $8^h16^m46^s$ scatta, per contatto elettrico, il meccanismo della grande velocità, ed a partire da questo momento la zona di carta si svolge con la velocità oraria di circa 2600 cm. Sulla N-S, a 8^h13^m11, principio di microscopico ingrossamento della linea, con lieve rinforzo a $8^h14^m46^s$, dopo di che il tracciato sotto forma di linea seghettata, dovuta a piccole oscillazioni strumentali, si mantiene dell'ampiezza di mm. 0,2-0,3. Ulteriore rinforzo a $8^h16^m19^s$, dove l'ampiezza sale ad 1 mm. e si mantiene così quando a $8^h16^h46^s$ comincia la grande velocità e perdura fino a $8^h18^m27^s$. In questo intervallo si contano, su ambo le componenti, una quarantina di regolarissime semi-onde, d'un periodo quasi identico a quello strumentale e senza sovrapposizione d'altre onde più rapide. L'ampiezza totale è dapprima di circa 4 mm. sulla N-S e poi cresce poco a poco fino a che verso la fine raggiunge ben mm. 28,5. L'ampiezza sulla E-W, dapprima di circa 3 mm., verso la metà arriva a 10 mm. e si mantiene così fino alla fine. Quando comincia la grande velocità si vede che il pendolo oscilla predominantemente e più o meno elitticamente in direzione NNE-SSW. Fatta la risultante delle componenti e tenuto conto dell'amplificazione degli stili, si trova che l'elongazione massima del pendolo dalla posizione di riposo nell'anzidetta direzione è stato di circa mm. 1,5.

A $8^h18^m27^s$ avrebbe dovuto scattare di nuovo il meccanismo della grande velocità; ma a causa della batteria elettrica troppo debole, ciò non avviene e così ricomincia la piccola velocità e prosegue per circa 30^s, fino a che accortosene il custode che, era accorso, non ristabilisce lui stesso la grande velocità a $8^h19^m7^s$. Quest'ultima perdura fino a $8^h20^m49^s$, ed in questo intervallo si hanno pure una quarantina di semi-onde regolari e di carattere puramente strumentale. In questo tratto l'ampiezza totale delle oscillazioni principia sulla N-S con 8 mm. per finire a 3,5 mm., mentre sulla E-W principia con mm. 3,5, cresce fino a 10 mm. e soltanto in fine si riduce a mm. 2,5. Anche qui si vede che il pendolo oscilla dapprima nella direzione predominante NNE; ma poi poco a poco cambia e finisce per oscillare più o meno ellitticamente in direzione N-S. Le elongazioni massime effettive del pendolo non debbono in questa fase aver superato $^1/_2$ mm. Ricominciata per sempre la piccola velocità a $8^h20^m49^s$, si vede che il tracciato è composto di oscillazioni strumentali, che sulla N-S da un'ampiezza iniziale di mm. 3,5 vanno regolarmente decrescendo fino a che, dopo piccoli rinforzi qua e là, sembrano sparire verso $8^h31^m40^s$. Sulla E-W la fine pare aver luogo circa le $8^h33\,^1/_4$. Su ambo le componenti s'intravvede in qualche punto la formazione di onde più lente delle strumentali, ma non è possibile far misure.

Pendolo orizzontale N-S (Kg. 60, P. 13^s,6, I. 0, V. 49 cm.). Da premettere che la linea è più o meno lievemente perturbata in tutta la mattina, e solo a $8^h16^m2^s \pm 3^s$ cresce d'un subito l'ampiezza delle oscillazioni strumentali e rapidamente raggiunge il massimo (mm. $4\,^1/_2$) a $8^h17^m11^s$. Indi regolare decrescenza fin verso $8^h23^m10^s$, dove la perturbazione si perde con le sinuosità preesistenti della linea.

Nell'altro *pendolo orizzontale* E-W consimile era interrotta la linea poco prima e durante la fase massima del terremoto. Fine incerta, a causa di perturbazione preesistente. (*O. G., Agamennone*).

31. ***Ferrara.*** 8^h14^m segnalazione sismica data dal *pendolo Guzzanti.* (*O. M.*).

— ***Padova.*** 8^h13^m fino a 9^h ampio sismogramma di epicentro relativamente lontano registrato dal *microsismografo Vicentini.* La direzione predominante è W. (*Istituto Fisico*).

— ***Pavia.*** *Sismometrografo Agamennone* (Kg. 200, P. 3^s, I. 20, V. 29 cm.). 8^h13^m inizio. L'analisi del diagramma è quella suggerita da Omori che divide i diagrammi in tre parti: I tremiti preliminari, il sismogramma principale e le onde finali. I tremiti preliminari a loro volta divide in primi tremiti e secondi tremiti.

Nell'attuale magnifico diagramma i primi tremiti avvennero dalle 8^h13^m alle 8^h16^m con un ampiezza massima di mm. 1,2. I secondi tremiti si mostrarono dalle 8^h16^m alle $8^h17^m40^s$ con ampiezza massima di 4 mm.

Il sismogramma principale avvenne dalle $8^h17^m40^s$ alle 8^h31^m con oscillazioni per lo più pendolari dell'ampiezza massima di 29 mm.

Le onde finali svaniscono alle 8^h50^m. Non sono lente e sono ampie al massimo mm. 1,3. (*O. G.; Oddone*).

— ***Spinea di Mestre*** (Venezia). $8^h19^m6^s$ scossa debole ondulatoria E-W. A $8^h27^m11^s$ altra nella stessa direzione durata circa 4^s indicata da tutti i sismografi e non avvertita da persone. (*O. M.*).

— ***Giaccherino*** (Firenze). Ha scattato un *sismoscopio* per le ondulazioni lente, arrestando l'*orologio* sulle 8^h18^m. Un *sismografo amplificatore* ha lasciato una leggera traccia in direzione NW. Il *tromometro* osservato simultaneamente dava 12 divisioni d'oscillazioni (mm. 1,2) in direzione SE-NW. Nei *pendoli orizzontali* si stava cambiando la carta, ma, rimessa circa dopo 6^m, le tracce continuavano mosse, specialmente quella della componente N-S la quale, dopo 6^m dalla scossa, conservava tuttora 4 mm. di ampiezza. La componente E-W è appena mossa. (*O. G.*).

31. ***Firenze.*** Prolungata ed ampia registrazione di terremoto assai lontano, che comincia alle $8^h12^m52^s$, nel *microsismografo Vicentini*, e gradatamente raggiunge il massimo di mm. 17,0 alle $8^h17^m27^s$. Nei *pendoli orizzontali* la traccia comincia alle 8^h13^m con onde rapide. Alle $8^h17^m47^s$, sulla componente N-S, ed alle $8^h16^m32^s$ sulla E-W cominciano le onde lente, che raggiungono i 55 mm. Alle 9^h30^m, cessa ogni perturbazione. (*O. G. Ximeniano*).

— ***Firenze.*** *Sismometrografo Agamennone* (P. 3^s,5, Kg. 200, I. 10, V. 33 cm.). La traccia comincia ad esser mossa sulla E-W alle $8^h13^m5^s \pm 5^s$ mentre alle $8^h15^m37^s$ si ha uno spiccato rinforzo su ambedue le componenti, rappresentato da piccolissime onde piuttosto lente che vanno regolarmente aumentando fino a che alle $8^h16^m46^s$, esse raggiungono, sulla N-S, l'ampiezza di circa 1 mm., mentre sulla E-W perfino 2 mm. facendo perciò scattare il registratore a grande velocità. Così la carta passa dall'abituale velocità oraria di 33 cm. a quella di metri 18,5; si ha allora un bellissimo sismogramma che si prolunga fino verso le 8^h27^m occupando circa metri 2,82 di zona. Per meglio analizzare il detto sismogramma lo divideremo in quattro tratti corrispondenti ad altrettanti scatti del registratore a grande velocità.

Nel tratto I, che si estende da $8^h16^m46^s$ a $8^h19^m4^s$, si contano una quarantina di semionde del periodo medio semplice di 3^s,4 vicinissimo perciò a quello strumentale. Sulla N-S il tracciato, per quanto interrotto per due volte per difetto della pennina, pure risulta molto più ampio e regolare che sulla E-W. Infatti su questa componente, subito dopo lo scatto della grande velocità, si hanno due bellissime onde del periodo medio semplice di 3^s,7, la prima di 7 mm, di ampiezza e la seconda di 8,5, che è la maggiore ampiezza registrata sulla E-W; indi la traccia va rapidamente diminuendo di sinuosità fino a segnare 2 onde di mm. $1\,{}^1/_2$ di ampiezza, e ciò dovuto certamente al feno-

meno d'interferenza fra il movimento del suolo e quello proprio del pendolo.

Sei ultime semionde, che si notano fra le altre per la loro lentezza e appiattamento sulla E-W, analizzate dànno un periodo medio di 5^s,5 quasi uguale a quello (5^s,3) di altre sei semionde che trovansi sulla N-S al principio del tracciato. La maggiore ampiezza si ebbe su quest'ultima componente intorno alle 8^{h}18^{m}11^s con mm. 12. La direzione del movimento si aggirò sempre su quella N-S.

Nel tratto II (da 8^{h}19^{m}4^s a 8^{h}21^{m}22^s) si contano sulla E-W, essendo interrotto per un breve tratto il tracciato della N-S, una quarantina di semionde del periodo medio di 3^s,4, uguale perciò a quello del primo tratto. Il tracciato della E-W ha molta analogia con quello del tratto precedente, poichè al principio si hanno due belle onde di circa 8 mm. di ampiezza e del periodo medio di 3^s,7 poco superiore a quello strumentale; indi un'onda un poco appiattita con un' ampiezza di mm. 3,5 che nella successiva arriva a soli mm. 0,5 con un periodo medio semplice di 2^s, il più piccolo che trovasi in tutto il sismogramma. Conseguentemente si hanno altre due onde un poco meno appiattite (ampiezza 2 mm.) del periodo medio di 4^s,7; indi la traccia riprende la sua regolare sinuosità per ancora altre 3 onde dopo le quali si hanno 2 onde lente e piatte seguite subito da nuovo rinforzo che diminuisce poco dopo con abbastanza regolarità fino alla fine del tratto.

Nella N-S il tracciato è molto uniforme pur segnando un regolare decrescendo nel movimento, poichè le prime onde raggiungono un'ampiezza di circa 11 mm., le ultime non arrivano a sorpassare i 5 mm.

Una misura fatta sopra una ventina di semionde dà un periodo medio di 3^s,5 perfettamente uguale a quello strumentale. La direzione predominante è stata N-S.

Nel tratto III (8^{h}21^{m}22^s-8^{h}23^{m}40^s) continua su ambedue le componenti quel decrescimento notato nel tratto prece-

dente, però la E-W si mantiene un poco più attiva della N-S. In questo tratto si hanno 36 semionde del periodo medio di 3ˢ,8; il fenomeno d'interferenza si nota abbastanza accentuato solo sulla N-S dopo le prime due onde. Indi ritornano le solite ondulazioni, ma questa volta con la sovrapposizione di piccolissime onde (ampiezza mm. 0,2); da $8^h22^m33^s$ a $8^h22^m42^s$ se ne contano una cinquantina che analizzate dànno un periodo medio semplice di 0ˢ19 uguale al periodo di *nutazione* o *librazione* della massa pendolare. La direzione predominante è la E-W, per quanto sul principio e sulla fine il pendolo abbia acquistato un moto quasi circolare.

Nel IV ed ultimo tratto ($8^h23^m40^s$-$8^h26^m34^s$) per diverse interruzioni che si trovano su ambedue le componenti non è possibile contare le onde che certo seguitano a diminuire di ampiezza. Una misura fatta sulla N-S delle prime 14 semionde, dà un periodo medio di 3ˢ,4. La E-W al principio segna per interferenza una linea retta, e solo alla metà del tratto la traccia ritorna leggermente sinuosa fino a che non riprende la piccola velocità. La direzione predominante è stata N-S. Col riprincipiare la piccola velocità ricominciano le piccole onde che sono ben visibili solo sulla N-S e che vanno irregolarmente diminuendo di ampiezza. Da $8^h26^m38^s$ a $8^h27^m34^s$ se ne contano 14 che dànno un periodo medio di 2ˢ uguale al minimo periodo trovato sulla E-W nel II tratto. In entrambe le componenti la linea seguita a l esser leggermente mossa fin dopo le ore 9. (*O. R. Museo*, *G. Cipriani*).

31. ***Firenze***. Nel *tromometro fotografico* circa le 4^h del mattino incomincia un movimento sismico che ha un debole massimo alle 6^h ed un altro circa le 7^h, ma il massimo principale è alle 8^h25^m nell'ondulatorio, mentre il verticale l'accusa alle 8^h20^m. La direzione principale è SSE-NNW, una secondaria ENE-WSW. Il movimento verticale non ha che centesimi di millimetro, mentre l'ondulatorio giunge

a 2,5 mm. nei *pendoli* lunghi circa 3 metri. (*O. G. della Querce*).

31. ***Quarto Castello*** (Firenze).

Si sono avute come segue tracce di terremoto non molto lontano:

Nel *grande microsismografo* si è avuto un magnifico sismogramma. Esso comincia alle $8^h12^m45^s$ ad esser mosso da urti rapidi, lievi. Una prima fase, fino alle $8^h15^m45^s$ circa, è composta di ondulazioni che hanno mm. 1,2 di ampiezza a periodo calcolato su 29 ondulazioni di seguito di $3^s,7$. Dopo la traccia è piú agitata e la direzione che in precedenza era NS cambia con facilità. È soltanto alle $8^h16^m27^s$ che il diagramma è molto agitato; in quel punto con 17 mm. di ampiezza si ha l'ultima traccia in direzione EW, che aveva dominato nei 42^s antecedenti; succedono 3 ondulazioni in direzione W 40 N di cui l'ultima di 26 mm. di ampiezza. Sul finire della 3.ª ondulazione la direzione cambia e si ha per lo spazio di diagramma di massima ampiezza (104 mm.) la direzione N 30 E: ciò dura fino alle $8^h17^m17^s$, ed in questo tempo son tracciate 4 ondulazioni; poi la traccia ruota e con ampiezza di 98 mm. si hanno 7 ondulazioni; le ultime hanno la direzione NE. Dalle $8^h18^m16^s$ alle $8^h19^m4^s$ con ampiezza di 80 mm. la direzione è NS in seguito e fino alle $8^h23^m24^s$ la traccia è assai mossa e varia di direzione. Alle $8^h20^m54^s$ si ha un massimo in direzione NS di mm. 29 di ampiezza. Dura sempre mossa con ampiezza media di 3 mm. e con variazioni di direzione fino alle $8^h26^m32^s$. Si hanno lievi tracce di moto in seguito fino alle $8^h31^m\,^1/_2$ circa.

L'*apparecchio Vicentini* per la componente verticale ha dato lievissime tracce. Il diagramma dei *pendoli orizzontali* comincia ad esser lievemente mosso alle $8^h13^m11^s$ per la NS, alle $8^h12^m56^s$ per la EW. Fino alle $8^h15^m21^s$ per la NS e alle $8^h15^m28^s$ per la EW, la traccia contiene moti a breve periodo (di $1^s,5$): dopo la traccia si amplifica in ambe le

componenti e per la NS fino alle 8h17m24s si ha una seconda fase, in cui su ondulazioni a periodo più lungo seguitano ad inscriversi ondulazioni più brevi. Nella EW non è ben netto il passaggio alla 3.a fase. Il massimo della quale per la NS è alle 8h17m56s con mm. 38, per l'altra alle 8h19m11s con mm. 33. La traccia della NS ha continue interferenze, l'altra meno, ma si mantiene prima e dopo il massimo più lungamente ampia. Questa 3.a fase cessa per la NS alle 8h23m54s per l'altra alle 8h26m15s. Nella EW 17 ondulazioni di seguito di questa fase hanno dato 14s di periodo. Durante il 17°, 18° e 19° minuto dopo le 8h anche la traccia cronografica è stata agitata specialmente alle 8h18m47s si ha un tratto accentuato. La traccia dei *pendoli* rimane mossa più a lungo sulla EW cioè fino alle 9h12m circa con ondulazioni di 16s di periodo.

Il *piccolo microsismografo* aveva casualmente ferma la carta e nel punto fisso di essa ha dato una traccia su cui sono evidenti molte variazioni di direzione. L'ampiezza massima è nel senso NS con mm. 13. Il *nuovo pendolo elastico* e l'*apparato Oddone* erano smontati per migliorie che vi si praticavano. (*O. G.; Stiattesi*).

31. ***San Luca*** (Bologna). 8h15m funzionò il *microsismografo De Rossi* e l' *Isosismografo Bertelli*, lasciando quest' ultimo leggerissima traccia di spostamento sui fili rigidi. (*O. M.*).

— ***Benevento.*** 8h12m circa ondulatoria SW-NE di pochi secondi, II; il *tromometro Bertelli* segna a gr. 14 da SW a NE. (*O. M.*).

— ***Isola d' Ischia*** (Napoli).

8h12m54s primo impulso di moto sismico;

8 13 24	massimo EW	vasca = mm.	19,3,	I = 90.
8 15 57	» »	» = »	23,6,	
8 17 2	» NS	» = »	8,0,	
8 17 19	» EW	» = »	23,9,	

8 20 15 fino alla *vasca*, mentre perdurano oscillazioni lente (6s complete) ed appiattite agli *orizzontali* dei vari sistemi, ed evanescenti fra 8h30m e 8h45m.

Funzionarono tutti gli *apparecchi* dell' osservatorio, ma sventuratamente qualche sismogramma riuscì incompleto, perchè interrotto dall' operazione della ricarica prima che si avvertisse la presenza del grandioso fenomeno. (*O. G.*; *Grablovitz*).

31. **Portici** (Napoli). *Grande sismometrografo*. A $8^h16^m19^s,8$ inizio nelle due componenti, la scossa va man mano aumentando in intensità con oscillazioni di ampiezza massima di mm. 7,5 alle $8^h17^m32^s$, sulla componente W-E, che si mantiene poi quasi costante e di mm. 4 a 2,5 fino alle $8^h20^m6^s,8$, dopo di che lentamente e gradatamente finisce alle $8^h24^m7^s,8$. Sulla componente S-N si ha il massimo di oscillazione (mm. 6,5) alle $8^h17^m14^s,8$ con graduale diminuzione fino alle $8^h20^m6^s,8$. A partire da tale momento la traccia riprende la forma rettilinea. (*O. G.*; *Campanile*).

— **Catania**. *Grande sismometrografo* (Kg. 300, I. 12,5). Notevole registrazione sismica su entrambe le componenti NW-SE e NE-SW dovute ad un terremoto di lontana origine.

La fase preliminare del movimento tanto sull' una quanto sull' altra componente ha principio, presso a poco, nel medesimo istante, cioè a $8^h11^m30^s$ e dura sulla NE-SW sino $8^h13^m53^s$ e sulla NW-SE sino $8^h14^m10^s$: essa è costituita da leggerissime ed appena visibili perturbazioni delle quali non si poterono determinare nè il periodo nè l' ampiezza.

Sulla NW-SE, immediatamente dopo le $8^h14^m10^s$ il movimento si fa piuttosto risentito, aumenta gradatamente e rapidamente in forza tanto che a $8^h16^m40^s$ raggiunge il massimo (assoluto) con un' ondulazione dell' ampiezza di mm. 31; indi va, a poco a poco declinando e con varie alternative nell' intensità va a cessare del tutto a circa $8^h33^m37^s$. Le ondulazioni in generale, specialmente quelle di maggiore ampiezza, hanno un periodo oscillatorio semplice uguale a quello pendolare, cioè 5^s; ve n' ha qualcuna con un periodo un po' più lungo, di 7^s; tutte quelle poi che

costituiscono la fase di estinzione del movimento, l'hanno di 3^s. Dette ondulazioni, per la maggior parte, sono perturbate dal fenomeno d'interferenza con movimenti di periodi diversi.

Sulla NE-SW il movimento comincia a farsi relativamente forte a $8^h13^m53^s$ e da questo istante, sino a $8^h16^m59^s$ aumenta sempre d'intensità per raggiungere in quest'ultim' ora il massimo con un'ondulazione dell'ampiezza di mm. 16,5; indi declina e al solito, dopo diversi rinforzi, mano mano decrescenti, si estingue totalmente a circa $8^h30^m5^s$. Anche su questa componente le ondulazioni che costituiscono la fase massima del movimento hanno un periodo oscillatorio semplice uguale a quello pendolare, cioè 5^s e quelle che rappresentano la fase di estinzione, di 3^s; gran parte di esse poi sono perturbate dalla interferenza con altri movimenti di periodo più breve. (*O. G.*; *Arcidiacono*).

ESTERO.

31. ***Trieste.*** *Pendoli orizzontali fotografici ad orientazione esagonale.* Principio ad $8^h12^m47^s$; massima ampiezza totale di mm. 145,6 ad $8^h18^m5^s$; fine a $9^h47^m14^s$. (*I. R. Osservatorio. Mazelle*).

— ***Nicolaiew*** (Russia). *Pendolo orizzontale fotografico.* Principio ad 8^h4^m; massima ampiezza totale di mm. 34 ad 8^h11^m; fine ad 8^h52^m. (*I. Osservatorio di Marina; Kortazzi*).

— ***Strassburg*** $^i/_E$. *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Prima fase dei tremiti preliminari ad $8^h13^m36^s$; seconda fase ad $8^h16^m40^s$. Massimo dell'ampiezza totale di mm. 204,0 da $8^h23^m10^s$. Durata 75^m. (*Gerland*).

— ***Hamburg.*** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Tremiti preliminari ad $8^h11^m36^s$. Principio del movimento principale ad $8^h19^m6^s$. Fine a 10^h circa. (*Schütt*).

— ***Kew*** (Inghilterra). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio a $8^h14^m42^s$; durata dei tremiti preliminari 9^m6^s;

massima ampiezza totale di mm. 6,0 = 4"8 d'arco; 1.° massimo ad $8^h27^m18^s$; 2.° massimo ad $8^h32^m48^s$. Durata totale della perturbazione 49^m. (*National Physical Laboratory; Glazebrook*).

31. ***Shide*** (Isle of Wight, England). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio a $8^h13^m48^s$; massima ampiezza totale mm. 4,0 ad 8^h25^m. Durata totale della perturbazione 60^m. (*Milne*).

— ***Edimburgo.*** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio ad $8^h19^m30^s$. Primo massimo di mm. 2,6 = 1"16 d'arco ad $8^h20^m30^s$; secondo massimo di mm. 3,0 = 1"34 d'arco ad 8^h26^m; terzo massimo di mm. 8,0 = 3"54 ad $8^h28^m30^s$. Durata totale 29^m. (*R. Observatory. Copeland*).

— ***Toronto*** (Canadà). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $8^h51^m9^s$; massima ampiezza totale di mm. 0,2 ad 8^h57^m; fine a 9^h14^m circa. (*Stupart*).

— ***Victoria*** (B. C. Canadà). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $8^h54^m7^s$; massima ampiezza totale di mm. 0,6 a 9^h1^m; fine a 9^h39^m. (*Baynes Reid*).

— ***Capo di Buona Speranza.*** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio a $8^h49^m36^s$; durata dei tremiti preliminari 5^m6^s; massimo di 0'26 d'arco ad $8^h57^m42^s$. Durata totale 34^m. (*Royal Observatory; Gill*).

Aprile 1901.

Terremoto dell'Ungheria e Penisola Balcanica il 2 aprile 1901.

2. ***Roma.*** Il principio del sismogramma si è perduto perchè avvenuto mentre si cambiava la zona.

Quando la nuova zona entra in azione, vale a dire alle 17^h59^m, l'ampiezza delle ondulazioni è già di mm. 4 in ambedue le componenti.

Componente NE-SW. Le ondulazioni raggiungono un primo massimo di mm. 5 a $17^h59^m36^s$. Conservano un'ampiezza oscillante intorno ai mm. 4 fino a $18^h2^m40^s$. Dopo di che le ondulazioni vanno spegnendosi irregolarmente per scomparire del tutto verso 18^h10^m.

Componente NW-SE. Si ha un primo massimo di mm. 4 a $17^h59^m10^s$. Un secondo massimo pure di mm. 4 a $18^h0^m40^s$. Un terzo massimo di mm. 5 fra 18^h1^m40 e $18^h2^m30^s$.

Dopo di che le ondulazioni vanno irregolarmente scemando per scomparire verso le 18^h13^m.

Le ondulazioni nell'una e nell'altra componente hanno il periodo del pendolo. (*Stazione sperimentale sismica del Collegio Romano*).

2. ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

$17^h56^m33^s \pm 3^s$, principio incerto di menome irregolarità sulla componente N-S del *microsismografo Vicentini* (P. 1^s2, Kg. 100, I. 100, V. 30 cm.) le quali si rinforzano a 17^h57^m, da dove si comincia a distinguere le oscillazioni strumentali della massima ampiezza totale di mm. 0,3 e con sovrapposizione d' altre onde più rapide non misurabili. Ulteriore rinforzo a $17^h58^m25^s$, dove l' ampiezza principia con mm. 0,6 e va irregolarmente crescendo fino al massimo assoluto di mm. 1,5 a $17^h59^m18^s$. Pochi secondi dopo, rapida decrescenza dell'ampiezza fino a mm. 0,3. Ulteriore diminuzione a $17^h59^m49^s$; indi il tracciato si aggira su mm. 0,1-0,2 e va irregolarmente decrescendo fino a sparire circa le $18^h2^m6^s$.

Sulla componente E-W il principio sembra avvenire a $17^h56^m41^s$, con rinforzo a $17^h56^m59^s$ dovuto ad oscillazioni strumentali di $^1/_4$ di mm. e che seguitano irregolarissime. Ulteriore rinforzo a $17^h58^m37^s$, da dove le oscillazioni crescono rapidamente fino al massimo di mm. 2 a $17^h58^m54^s$, seguito da varî gruppi delle stesse con massimi secondarî fino ad una forte diminuzione a $17^h59^m49^s$. Da questo istante l'ampiezza delle oscillazioni da $^1/_4$ di mm. decresce

lentamente fino a ridursi evanescente circa le $18^h2^m50^s$. Nella fase massima le oscillazioni sono prettamente strumentali con sovrapposizione, qua e là, di microscopiche onde più rapide, ma non misurabili.

A $17^h57^m40^s \pm 3^s$, principio incerto, su ambo le componenti del *sismometrografo Agamennone* (P. 2^s3, Kg. 200, I. 10, V. 38 cm.), di minutissima dentellatura, dovuta a minime oscillazioni strumentali, le quali si rinforzano a $17^h58^m50^s$ sulla N-S e poi crescono rapidamente tanto da raggiungere, subito dopo, il massimo di 1 mm. A $17^h59^m34^s$ forte diminuzione e l'ampiezza scende a mm. 0,2. Indi, attraverso piccoli rinforzi decresce ognor più fino a che la linea torna normale circa le $18^h4^m52^s$. — Sulla E la minutissima dentellatura aumenta poco a poco fino a raggiungere il massimo di mm. 0,6 a $17^h59^m12^s$; indi decresce fino a che sparisce circa le $18^h3^m25^s$.

Nulla nei *pendoli orizzontali*. (*O. G. Agamennone*).

Firenze. *Sismometrografo Agamennone* (P. 3^s5, Kg. 200, I. 10, V. 33 cm.).

Intorno alle $17^h51^m5^s$ s'intravedono su ambedue le componenti tracce lievemente mosse; è solamente alle $17^h58^m16^s$ che sulla N-S si osservano delle piccolissime onde, che vanno crescendo per subito dopo decrescere irregolarmente fino alle $18^h1^m46^s$. In questo spazio di tempo si contano 56 semionde del periodo medio di $3^s,7$ poco superiore a quello strumentale. Il massimo si è avuto alle $17^h58^m51^s$ con un dentino di soli mm. 0,5 di ampiezza. Sulla E-W, per la esiguità del movimento, non fu possibile fare nessuna misurazione. (*O. R. Museo, G. Cipriani*).

Firenze *Microsismografo Vicentini a pantografo*. Circa le 18^h (non si può avere l'ora esatta per un guasto al cronografo) principia una perturbazione nel Pantografo, la durata della quale è di 7^m, raggiungendo l'ampiezza massima di mm. 2. La traccia è affusata.

Microsismografo Vicentini verticale. Anche sulla verticale si ha traccia mossa, ma è debole assai e dura molto meno che nel *pantografo.*

Pendoli orizzontali Stiattesi. In corrispondenza al terremoto ungherese delle 17^h56^m, si nota nella N-S una perturbazione colle seguenti circostanze; $17^h56^m30^s$ principio di moto con vibrazioni assai rapide che dopo appena 1^m cominciano ad essere interferenti con 4 onde più lente dotate di periodo di $12^s,7$; ne risulta per ciò una traccia assai irregolare. Poi ricomincia una sequela di onde assai più rapide ($7^s,5$) e insieme si nota spostamento di verticale. La traccia poi si fa sempre più piccola e irregolare. A 18^h18^m finisce.

Nella E-W il tracciato è più netto che nella N-S anche perchè non si ha spostamento della verticale. Principia a $17^h56^m55^s$ con onde assai rapide ma non vibratorie dotate di periodo di 7^s circa, che interferiscono esse pure con altre più lente.

Quindi si ha la fase massima con 2 mm. di ampiezza e $8^s,57$ di periodo. Poi fase finale composta di onde regolari e del periodo pendolare. A $18^h17^m35^s$ fine della perturbazione. (*O. G. Ximeniano*).

2. ***Giaccherino*** (Firenze). Dall'analisi dei diagrammi dei *pendoli orizzontali* risulta che a circa le 18^h la componente E-W ha la traccia mossa dalle 17^h58^m alle $17^h58^m55^s \pm 1^s$ la cui ampiezza raggiunge appena mm. 0,8. Il periodo è pendolare; forse un poco più lento. Nulla di notevole nella componente N-S. (*O. G.*).

— ***Padova.*** *Grande microsismografo Vicentini.* Componente N-S. Principio incerto; probabilmente a $17^h56^m54^s$; oscillazioni pendolari irregolarissime d'ampiezza lentamente crescente fino a mm. 1,5 circa; verso $17^h57^m58^s$ cresce improvvisamente l'intensità del movimento e comincia la fase più attiva: l'ampiezza delle oscillazioni varia continuamente, dando al tracciato l'aspetto di gruppi brevissimi e poco

distinti; nei massimi raggiunge mm. 32 verso 17ʰ58ᵐ14ˢ, e poi oscilla fra 13 e 17 mm. Spesso le oscillazioni pendolari interferiscono con altre alquanto più lente (periodo 8ˢ circa). Dopo 18ʰ2ᵐ28ˢ l'ampiezza diminuisce molto rapidamente, diventando generalmente <2 mm. fuorchè in qualche breve tratto di massimo (3-5 mm.). Durante questa parte del movimento sono frequenti le oscillazioni di 7-8ˢ, ed appariscono anche alcune di 11-14ˢ circa. In questa componente il movimento continuo dura fino a 18ʰ7ᵐ circa; poi si riduce a poche oscillazioni isolate che spariscono verso 18ʰ9ᵐ40ˢ.

Componente E-W. Fra 17ʰ55ᵐ37ˢ e 56ᵐ54ˢ oscillazioni pendolari abbastanza regolari, d'ampiezza $\lesssim 1$ mm., dovute probabilmente a perturbazioni locali. Verso 17ʰ57ᵐ cominciano oscillazioni di carattere sismico irregolarissime anche per la sovrapposizione di oscillazioni molto più rapide (periodo medio 2ˢ circa intorno a 17ʰ57ᵐ23ˢ). L'ampiezza va crescendo prima lentamente, e dopo 17ʰ58ᵐ11ˢ molto rapidamente. Fra 17ʰ58ᵐ18ˢ e 18ʰ1ᵐ6ˢ si nota la massima intensità del movimento in questa componente, coi massimi di mm. 25 a (17ʰ58ᵐ18ˢ), 24,40 (verso 18ʰ0ᵐ38ˢ). Dopo 17ʰ59ᵐ58ˢ le oscillazioni hanno una ampiezza media di 3-6 mm., di 13 mm. in qualche massimo isolato. Sono molto irregolari per la sovrapposizione d'onde d'altro periodo; di più da certe cuspidi (specialmente a 18ʰ1ᵐ42ˢ, 2ᵐ9ˢ) apparisce che spesso gli urti si alternano in direzioni opposte. Dopo un gruppo abbastanza importante (mass. 13 mm. verso 18ʰ4ᵐ40ˢ) il movimento diminuisce rapidamente d'intensità; verso 18ʰ13ᵐ7ˢ è completamente cessato. (*Istituto Fisico*).

2. ***Quarto Castello*** (Firenze).

Si ha traccia di te remoto non molto lontano come segue. Il *grande Microsismografo* comincia ad aver la traccia minimamente mossa da ondulazioni regolari, è difficile però determinare l'istante del cominciare della manifestazione

sismica a causa dell'esiguità dell'ampiezza. Alle 17^{h}56^{m}53^s la traccia è certamente mossa per questo sismo sebbene minimamente. Alle 17^{h}57^{m}30^s la traccia è già più agitata e le ondulazioni divengono un po' irregolari e varianti di direzione, allora la direzione era N-E. Alle 17^{h}57^{m}55^s comincia la fase massima.

La massima ampiezza in direzione N15E e sulla traccia è segnata come proveniente da sud: l'ampiezza è di mm. 7 e mezzo: questa si è avuta alle 17^{h}58^{m}19^s. La direzione del massimo persevera ed il periodo di 3^s,7. La traccia lentamente si queta e ritorna normale alle 18^{h}5^m circa. Non si ha traccia analizzabile perchè lievissima nell'*apparecchio* per la componente verticale.

Nel nuovo *pendolo elastico* si comincia ad aver tracce lievissime esattamente alle 17^{h}57^m; il gruppo di ondulazioni che comincia la traccia dura 45^s; dopo la traccia è più mossa fino alle 17^{h}58^{m}42^s punto del cominciare dalla fase massima.

In tutto il diagramma le ondulazioni sono state segnate quasi esattamente in direzione N-S un po' inclinate ad E: il periodo resulta di 2^s,3. Il massimo di mm. 4,5 è alle 17^{h}58^{m}48^s poi seguono delle riprese, una ha il massimo di mm. 3 alle 17^{h}59^{m}27^s. Fino alle 18^{h}2^{m}20^s circa la traccia è sempre mossa.

Nulla nell'*apparecchio Oddone*.

La traccia della NS dei *pendoli orizzontali* comincia ad esser lievissimamente agitata alle 17^{h}56^{m}28^s, ha il massimo alle 17^{h}57^{m}42^h con mm 1,5 di ampiezza mentre la EW ha il cominciare del moto 10^s dopo ed il massimo alle 17^{h}58^{m}56^s con 2 mm. di ampiezza. Le ondulazioni pendolari interferiscono con facilità e fino alle 18^{h}7^m si hanno lievissime tracce di moto.

Non si sono osservati altri diagrammi. (*O. G.; Stiattesi*).

2. ***Pavia.*** *Sismometrografo* (Kg. 200, P. 3^s, I. 20, V. 29 cm.). 17^{h}55^{m}10^s inizio. Tremiti preliminari fino alle 17^{h}56^m ampi

1 mm. al massimo. Sismogramma principale dalle 17^h56^m alle 18^h con oscillazioni più rapide delle pendolari, ampie al più mm. 4. Onde finali fino alle 18^h3^m ampie 1 mm. e punto lente. (*O. G.*, *Oddone*).

2. ***Spinea di Mestre*** (Venezia). $17^h54^m22^s$ movimento sismico nella direzione E-W registrato da un nuovo strumento sismografico (*O. M.*).

— ***Portici*** (Napoli). 18^h37^m circa leggera perturbazione sismica registrata dal *grande sismometrografo* (*O. G.*).

— ***Isola d'Ischia*** (Napoli).

$17^h56^m35^s$ principio incerto ($\pm 2^s$) di moto sismico ad ambo le componenti della *vasca;*

17 58 36 massimo E-W = mm. 3.5, SN = 1.2 (I = 90);

17 58 45 principio d'una seconda fase, ben distinta ai *pendoli orizzontali* e composta di moti rallentati e più ampi;

17 58 55 massimo EW *vasca* = mm. 3.3;

17 59 12 » » » = » 3.0;

18 1 15 forte diminuzione agli *orizzontali*, quiete alla *vasca;*

18 5 30 fine agli *orizzontali.*

Anche i *livelli* registrarono sensibili perturbazioni nello stesso intervallo. (*O. G.*, *Grablovitz*).

— ***Catania.*** *Grande sismometrografo.*

Da $17^h59^m9^s$ a $18^h5^m21^s$ sulla componente NE-SW e da $17^h59^m23^s$ a $18^h7^m57^s$ sulla componente NW-SE, lieve registrazione sismica dovuta ad un terremoto di lontana origine.

Sulla NE-SW da $17^h59^m9^s$ a $17^h59^m33^s$ si hanno delle piccolissime ed appena visibili perturbazioni, delle quali non si poterono determinare gli elementi. Da $17^h59^m33^s$ a $18^h0^m40^s$ si ha una serie di piccole ondulazioni che rappresenta la fase massima del movimento su questa componente, quali ondulazioni raggiungono appena un terzo di mm. di ampiezza ed hanno un periodo oscillatorio sem-

plice di quasi 2ˢ. Da 18ʰ0ᵐ40ˢ a 18ʰ5ᵐ21ˢ il movimento declina gradatamente per estinguersi del tutto.

Sulla NW-SE da 17ʰ59ᵐ23 a 18ʰ1ᵐ48ˢ si hanno delle perturbazioni piccolissime, appena visibili, delle quali non si poterono calcolare nè l'ampiezza nè il periodo oscillatorio. A 18ʰ1ᵐ48ˢ ha luogo un'ondulazione di un terzo di mm. di ampiezza circa con un periodo oscillatorio semplice di quasi 2ˢ; da 18ʰ1ᵐ48ˢ a 18ʰ7ᵐ57ˢ il movimento si dilegua gradatamente per iscomparire quasi affatto in quest'ultim'ora. (*O. G., Arcidiacono*).

ESTERO.

2. ***Trieste.*** *Pendolo orizzontale fotografico ad orientazione esagonale.* A 17ʰ55ᵐ18ˢ principio. Massimo di mm. 24.7 a 17ʰ58ᵐ Fine 18ʰ24ᵐ24ˢ. (*I. R. Osservatorio; Mazelle*).

— ***Hamburg.*** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Tremiti preliminari a 17ʰ59ᵐ58ˢ; principio a 18ʰ2ᵐ17ˢ; fine 18ʰ50ᵐ; massimo mm. 17 a 18ʰ2ᵐ45ˢ (*Schütt*).

— ***Strassburg*** ⁱ|ₑ. *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio a 18ʰ? massima ampiezza totale di mm. 25 a 18ʰ1ᵐ50ˢ; durata 12ᵐ. (*Gerland*).

— ***Shide*** (Isle of Wight, England). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio a 17ʰ59ᵐ30ˢ. Ampiezza massima totale mm. 50. Durata 10ᵐ. (*Milne*).

TERREMOTO LONTANO.

3. ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

Nel *pendolo orizzontale* E-W (Kg. 60, P. 13ˢ,3, I. 0, V. 56 cm.) preceduto da un gruppetto di 6 semi-onde attorno a 16ʰ36ᵐ30ˢ, si mostra un gruppo di 32 ben distinte semi-onde (16ʰ43ᵐ57ˢ-16ʰ51ᵐ3ˢ) del periodo medio semplice di 13ˢ,3 e che fin da principio hanno una massima ampiezza totale di mm. 0,2, la quale decresce poi regolarmente, come per smorzamento naturale.

Dopo un'altra dozzina di semi-onde, non più ampie di mm. 0,05, intorno a $17^h1^m30^s$, la linea si mantiene regolare per molte altre ore di seguito.

Pendolo orizzontale N S (Kg. 60, P. 13^s6, I. 0, V. 49 cm.). La linea è regolarissima, allorquando a $16^h41^m18^s$ comparisce un gruppetto di 8 ben distinte semi-onde di carattere strumentale e non più ampie di mm. 0,1. Dopo, la linea torna regolare per essere di nuovo perturbata a 16^h58^m. Dopo una dozzina di semi-onde consimili, ma alquanto meno importanti delle precedenti, ogni perturbazione scompare. (*O. G.; Agamennone*).

3. **Firenze.** *Pendoli orizzontali Stiattesi* N-S. Traccia mossa lievissima e non analizzabile.

E-W. Su questa componente il moto comincia a 16^h57^m è molto regolare si contano 28 onde dotate di periodo strumentale che raggiungono i 3 mm. di ampiezza da $16^h59^m33^s$ a $17^h5^m13^s$. Poi rimangono lievi moti a gruppi per circa mezz'ora. (*O. G.; Ximeniano*).

— **Firenze.** *Sismometrografo Agamennone* (P. 3^s,5, Kg. 200, L. 10, V. 33 cm.).

Intorno alle 17^h tracce lievemente mosse; per la piccolezza del movimento non è possibile fare nessuna misura. (*C. R. Museo; G. Cipriani*).

ESTERO.

— **Trieste.** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio a $16^h40^m31^s$. Massimo di mm. 4.4 a $17^h13^m44^s$. Fine a $18^h9^m5^s$. (*I. R. Osservatorio. Mazelle*).

— **Hamburg.** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio dei tremiti preliminari a $16^h42^m29^s$. Principio del movimento principale a $16^h49^m14^s$. Massimo di mm. 9 a $17^h6^m8^s$. Fine a 18^h7^m circa. (*Schütt*).

— **Strassburg**[1] | *E. Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio dei tremiti preliminari a $16^h44^m40^s$; principio del

movimento principale a 17^h2^m; massima ampiezza totale di mm. 8.0 a 17^h9^m; durata totale 70^m. (*Gerland*).

3. ***Shide*** (Isle of Wight, England). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* A $17^h3^m18^s$ principio. Ampiezza totale del massimo mm. 0,5. Durata 7^m. (*Milne*).

— ***Mauritius*** (Isola dell' Oceano indiano). *Pendolo orizzontale Milne.* A $17^h11^m6^s$ principio. Massimo a $17^h14^m7^s$ e $17^h16^m4^s$. Fine a $17^h22^m2^s$. (*R. Alfred Observatory; Claxton*).

4. ***Gemona*** (Udine). 10^h circa ondulatoria, III-IV. (*S. T. U.*). — ***Venzone.*** 10^h2^m ondulatoria di 2^s, III - IV. (*S.*). — ***Bordano.*** 10^h circa ondulatoria di 1^s N a S, IV. (*S*). — ***Artegna.*** 10^h circa sussultoria di 1^s, IV. (*S. C.*).

Rispose negativamente il Sindaco di ***Trasaghis.***

— ***Padova.*** *Grande microsismografo Vicentini.* A $10^h3^m33^s$ cominciano ad apparire in ambedue le componenti piccolissime vibrazioni rapide sovrapposte ad oscillazioni pendolari precedenti.

A $10^h3^m55^s$ con un urto improvviso comincia la parte più notevole del movimento.

Componente N-S. Le oscillazioni pendolari diventano irregolarissime per la sovrapposizione di oscillazioni più rapide ($1^s,6$ circa) e di vibrazioni rapidissime ($0^s,54$) queste raggiungono l'ampiezza massima di mm. 0,5 verso $10^h4^m4^s$, e poi decrescono lentamente scomparendo verso $10^h5^m45^s$.

Componente E-W. Le oscillazioni si conservano abbastanza regolari, malgrado la sovrapposizione di altre più rapide. Dopo $10^h4^m16^s$ le vibrazioni sono piccolissime, ma il *pendolo* acquista oscillazioni proprie ampie mm. 2-2,5, che poi vanno lentamente decrescendo. Molto incerto l'istante della fine. (*Istituto Fisico*).

— ***Firenze.*** *Sismometrografo Agamennone* (P. $3^s,5$, Kg. 200, I. 10, V. 33 cm.).

Alle $11^h1^m59^s$ e $11^h59^m53^s$ s'intravedono delle lievissime perturbazioni specialmente sulla componente E-W. (*O. R. Museo; G. Cipriani*).

4. ***Isola d' Ischia*** (Napoli).

$14^h4^m40^s$ principio di moto sismico ad ambo le componenti della *vasca;*

14 4 58 massimo = mm. 3,5 EW e 2,0 NS; I = 90;

14 6 16 fine.

Questa perturbazione venne registrata anche dai *livelli* e meno chiaramente dagli *orizzontali fissi* e *portatili;* nulla ad altri apparecchi (*O. G.; Grablovitz*).

6. ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma). $0^h39^m0^s \pm 3^s$, principio netto, sulla componente E-W del *microsismografo Vicentini* (P. 1ˢ2, Kg. 100, I. 100, V. 30 cm.), d'oscillazioni così rapide che la pennina ha tracciato sulla carta affumicata un triangoletto bianco. Il massimo (mm. 0,2) avviene a $0^h39^m4^s$; indi rapida decrescenza e la linea sembra tornare regolare a $0^h39^m10^s$. — Il sismogramma sulla componente N-S è andato perduto per un urto subìto in quel punto dalla zona affumicata prima che fosse fissato.

Nulla nel *Sismometrografo Agamennone* (I. = 10) e nei *pendoli orizzontali* (I. = 0).

A $0^h39^m9^s$ si scaricò, fra tanti sismoscopî, il solo *avvisatore Cecchi* sull'alto della colonna centrale del pilastro sismico. Dal *fotocronografo* si dedusse l'ora anzidetta, quasi identica a quella ricavata dall'orologio annesso al *sismometrografo Brassat* a lastra affumicata, sulla quale gli stili lasciarono tre linee rette.

Un pendolino di 6 cm., osservato circa 12^m dopo la scossa, oscillava ancora per un paio di divisioni. Nessuna persona avvertì la scossa. (*O. G.; Agamennone*).

TERREMOTO LONTANO.

— ***Roma***. *Sismometrografo a registrazione veloce continua.*

Componente NE-SW. A $0^h43^m17^s$ principio di ondulazioni di 0^s,75 di periodo semplice e di 0,3 mm. di ampiezza. A $0^h43^m40^s$ ingresso di ondulazioni pendolari alle

quali rimangono sovrapposte le ondulazioni di breve periodo predette fino a $0^h43^m54^s$. Le ondulazioni pendolari assumono un massimo di mm. 5 di ampiezza fra $0^h44^m20^s$ e $0^h44^m40^s$, diminuendo poi irregolarmente di ampiezza. Ad 1^h19^m circa, compariscono ondulazioni del periodo semplice di 8^s circa le quali hanno un primo massimo di mm. 2 fra 1^h26^m ed 1^h27^m, un secondo massimo pure di mm. 2 fra 1^h31^m ed $1^h31^m30^s$. Vanno poi irregolarmente scemando per scomparire del tutto circa le 2^h.

Componente NW-SE. A $0^h43^m24^s$ principio di ondulazioni di $0^s.75$ di periodo semplice. A $0^h43^m50^s$ ingresso di ondulazioni pendolari che assumono un primo massimo di mm. 3 fra $0^h44^m50^s$ e $0^h45^m40^s$, un secondo massimo, pure di mm. 3, fra $0^h54^m30^s$ e $0^h54^m50^s$. Un terzo massimo, pure di mm. 3 vicino a $0^h58^m20^s$. Ad 1^h16^m circa, compariscono ondulazioni di 8^s di periodo semplice, le quali fra 1^h20^m ed 1^h22^m assumono un primo massimo di mm. 3 e fra 1^h24^m ed 1^h26^m un secondo massimo pure di mm. 3. Scompariscono verso le 2^h (*S. S. del Coll. Rom.*).

6. ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

Microsismografo Vicentini (P. $1^s,2$, Kg. 100, I. 100, V. 30 cm.). $0^h43^m6^s \pm 3^s$, principio abbastanza netto sulla componente N-S di menome irregolarità con rinforzo a $0^h43^m17^s$. A partire da questo istante le oscillazioni strumentali crescono irregolarmente fino al massimo di mm. $^1/_3$ a $0^h43^m35^s$. Indi diminuzione irregolare fino a che la linea sembra tornare normale circa $0^h46^m35^s$, salvo qualche microscopica irregolarità a rari intervalli. Bisogna spingersi fino a $0^h58^m58^s$ per trovare qualche gruppo di lievissime perturbazioni. Al di là non scorgesi più nulla di sicuro fino all'apparizione subitanea d'onde lente a $1^h25^m0^s$, dove principia un gruppo di 24 semi-onde del periodo medio semplice di $9^s,3$. Le prime 12, assai regolari, hanno un'ampiezza massima totale di $^1/_3$ di mm., le restanti sono irregolarissime e più piccole. Indi la linea torna normale.

tranne l'apparizione d'un'onda completa isolata di mm. 0,2 a $1^h30^m24^s$ e d'un grupetto, pure isolato, di 3 semi-onde dell'ampiezza di quasi mm. 0,5 a $1^h32^m1^s$. Più in là nulla di sicuro.

Sulla componente E-W principio un po' dubbio, a $0^h43^m17^s$, di lievissime ondulazioni strumentali che crescono poco a poco fino all'ampiezza di mm. 0,6 a $0^h43^m54^s$; dopo di che il tracciato diminuisce sempre più e la linea si può dire tornata normale già a $0^h46^m14^s$. A $0^h54^m2^s$ il movimento ripiglia bruscamente sotto forma d'onde lente, a cui sono sovrapposte quelle strumentali. Da una misura sopra 14 semi-onde, non più ampie di mm. $0\,{}^1/_4$, si deduce un periodo medio semplice di $4^s\,{}^1/_4$. Pochi secondi dopo segue un gruppo di 44 semi-onde dell'ampiezza di circa mm. 0,1 e del periodo di $2^s\,{}^1/_4$. Poco dopo, la linea torna regolare e si mantiene tale fino al primo indizio d'onde lentissime a $1^h4^m25^s$. Intorno a $1^h6^m24^s$ veggonsi 4 minime semi-onde del periodo di circa 11^s. Più oltre principia una lunga serie d'onde, che dapprima lentissime si fanno sempre meno lente, come si rileva dalle misure seguenti: Tra $1^h9^m16^s$ e $1^h13^m9^s$ contansi 10 semi-onde dell'ampiezza di mm. 0,1 e del periodo medio semplice di $23^s\,{}^1/_4$. Tra $1^h13^m9^s$ ed $1^h18^m11^s$ contansi 20 semi-onde dell'ampiezza di mm. 0,1-0,2 e del periodo di circa 15^s. Tra $1^h18^m11^s$ ed $1^h24^m13^s$ contansi 40 semi-onde dell'ampiezza di mm. 0,3 e del periodo di circa 9^s. Tra $1^h24^m13^s$ ed $1^h32^m3^s$ contansi 66 semi-onde dell'ampiezza massima di mm. 0,6 e del periodo di circa 7^s. Infine, tra $1^h32^m3^s$ ed $1^h41^m19^s$ altre 66 semi-onde, non più ampie di mm. 0,2 e del periodo incerto di $8^s,5$ circa. Siffatte ondulazioni seguitano ancora qua e là a gruppetti, sempre meno importanti, fin verso le 2^h.

Sismometrografo Agamennone (P. $2^s,3$, Kg. 200, I. 10, V. 38 cm.). $0^h43^m26^s \pm 3^s$, principio abbastanza netto di fine seghettatura sulla componente E-W dovuta principalmente

a menome oscillazioni strumentali, le quali raggiungono la massima ampiezza totale di $^1/_3$ di mm. a $0^h41^m6^s$. Indi decrescenza fino a che la linea torna normale a $0^h47^m22^s$, se si eccettui qualche microscopica seghettatura qua e là. Il movimento ripiglia lievissimamente a 0^h53^m22 con lieve rinforzo, a $0^h53^m47^s$, delle oscillazioni strumentali che raggiungono un altro massimo di $^1/_3$ di mm. a $0^h54^m44^s$ e che sembrano in qualche punto sovrapporsi ad alcune onde più lente. Diminuzione a $0^h55^m12^s$ e poi le oscillazioni seguitano minime. Intorno ad $1^h56^m50^s$ si contano a stento 6 semi-onde minime del periodo medio semplice di 4^s5 circa. Indi la linea torna quasi regolare quando tra $1^h1^m13^s$ ed $1^h6^m10^s$ contansi, non senza qualche difficoltà, 20 semi-onde d'appena 0,1-0,2 mm. d'ampiezza totale e del periodo medio semplice di $14^s,9$; ma è da notare che il periodo delle prime 10 è di 16^s, mentre quello delle restanti è di $13^s,7$. Poi di nuovo la linea torna normale, quando ad $1^h8^m52^s$ principia una serie non interrotta d'onde, dapprima lentissime e poi vieppiù meno lente come segue: Tra $1^h8^m52^s$ ed $1^h13^m30^s$ contansi a stento 10 semi-onde di mm. 0,1-0,2 d'ampiezza e del periodo medio semplice di circa 28^s. Tra $1^h13^m30^s$ ed $1^h18^m54^s$ contansi 20 semi-onde non più ampie di mm. 0,2 e del periodo di circa 16^s. Tra $1^h18^m54^s$ ed $1^h24^m45^s$ contansi 40 semi-onde col massimo di $^1/_3$ di mm. e del periodo di quasi 9^s. Seguono 62 semi-onde ($1^h24^m45^s$-$1^h32^m27^s$) col massimo di mm. 0,5 e col periodo di $8^s,5$; ed infine altre 66 ($1^h32^m27^s$-$1^h40^m59^s$) col massimo di mm. 0,2 e del periodo di quasi 8^s. Poi continuano qua e là, fin verso le 2^h, altri gruppetti sempre meno importanti. — Il tracciato della componente N-S è quasi identico a quello della E W tanto per i rinforzi, quanto per le fasi di calma, per il periodo e per l'intensità delle ondulazioni, ecc.

Pendolo orizzontale E-W (Kg. 60, P. 13^s3, I. 0, V. 56 cm.). Conviene notare che fin dalle 23^h55^m del giorno 5 han principiato microscopiche sinuosità e poi hanno raggiunto due

massimi: l'uno di mm. 0,1 intorno a $0^h0^m30^s$ del giorno 6; l'altro di mm. 0,2 circa $0^h18^m48^s$. Si sono protratte fin verso $0^h37^m48^s$; indi calma assoluta. Ripigliano assai più distintamente delle precedenti a $0^h43^m11^s \pm 3^s$; e da una misura sopra 44 semi-onde, non più ampie di mm. 0,2, risulta un periodo identico a quello strumentale. Dopo una breve calma, rinforzo ad $1^h53^m57^s$ con una serie di 34 semi-onde che presentano un periodo medio di $14^s,2$ e raggiungono la massima ampiezza totale di mm. 1,5. Dopo una forte diminuzione, dovuta senza dubbio ad interferenze, il tracciato ripiglia ad $1^h3^m36^s$ con una serie di 50 semi-onde, prima crescenti fino all'ampiezza di circa 3 mm. ed in fine decrescenti, con un periodo poco più di 13^s. Dopo un'altra diminuzione, le ondulazioni riprendono forza e si hanno 100 semi-onde, costituenti la parte più saliente del sismogramma: le prime 50 ($1^h15^m49^s$-$1^h27^m11^s$) hanno un periodo medio di $13^s,6$ ed un massimo di mm. 6,5 a $1^h23^m39^s$; le altre 50 ($1^h27^m11^s$-$1^h38^m13^s$) un periodo di $13^s,2$ ed un ampiezza non superiore a mm. 3,5. Seguono altre 50 ($1^h38^m13^s$-$1^h48^m43^s$) meno regolari, sempre decrescenti, a partire dall'ampiezza di mm. 1,5 e del periodo medio di $12^s,6$. Dopo un breve tratto irregolare, a causa d'interferenze, si giunge a 54 semi-onde ($1^h49^m38^s$-$1^h58^m45^s$) non più ampie di 1 mm. e del periodo medio di poco più di 10^s; ma da notare che quello delle ultime 32 è di 9^s soltanto. Seguono altre 54 ($1^h58^m45^s$-$2^h10^m52^s$) col massimo di mm. 0,5 e con un periodo di 13^s5. Dopo una calma relativa, si arriva a 100 semi-onde (2^h13^m7-$2^h34^m47^s$) non più ampie di mm. 0,2 e del periodo medio di 13^s. Ne seguono altre 100 ($2^h34^m47^s$-$2^h55^m33^s$) pure di mm. 0,2 ma del periodo di $12^s,5$. Indi altre 100 ($2^h55^m33^s$-$3^h16^m44^s$) non più ampie di mm. 0,1 e del periodo di $12^s,7$. Infine se ne contano a stento altre 72 ($3^h16^m44^s$-$3^h32^m23^s$) addirittura evanescenti e del periodo di circa 13^s. Indi la linea torna regolarissima.

Pendolo orizzontale N-S (Kg. 60, P. $13^s,6$, I. 0, V. 48 cm.). Senza tener conto d'un vago indizio di sinuosità a $0^h4^m47^s$ ed una serie di microscopiche ondulazioni tra $0^h17^m17^s$ e $0^h27^m22^s$, il principio della perturbazione si può porre, a $0^h43^m19^s \pm 3^s$, con una serie di 10 semi-onde non più ampie di mm. 0,2 e del periodo di circa 12^s. Dopo breve calma seguono 20 altre semi-onde consimili, ma del periodo di $13^s,8$. Sensibile rinforzo, ad [illegible]$^m45^s$, con altre 20 semi-onde decrescenti, a partire da[illegible]'ampiezza di mm. 0,5 e del periodo di circa 13^s. Ulteriore [illegible]o ad $1^h0^m17^s$ con una serie di 46 semi-onde con du[illegible] distinti: l'uno di 1 mm., l'altro di 3 mm.; il loro pe[illegible] poco più $13^s,5$. Dopo una fase di forte diminuzion[illegible]iato ripiglia ad $1^h12^m30^s$ con 30 sem[illegible]stanza irregolari e del periodo [illegible]40 altre, del periodo di $13^s,7$ e co-[illegible] parte pi[illegible]de del sismogramma, le quali crescono fino al massimo di 11 mm. e poi decrescono. Da altre 88 ($1^h28^m45^s$ - $1^h48^m11^s$) sempre decrescenti a partire dall'ampiezza di mm. 4, si cava un periodo di $13^s,2$. Seguono altre 22, abbastanza regolari, non più ampie di mm. 0,2 e del periodo di quasi 9^s. Dopo un piccolo tratto irregolare, viene una serie di 40 semi-onde consimili ($1^h55^m12^s$-$2^h2^m1^s$) e del periodo di $10^s,2$. Al di là seguitano gruppi isolati di minime ondulazioni senza poter procedere a misure, finchè si giunge ad altre 56 microscopiche ($2^h42^m7^s$-$2^h53^m14^s$) con un periodo di quasi 12^s. Riappariscono qua e là a gruppettini evanescenti che scorgonsi fino verso le 3^h18^m. (*O. G.*, *Agamennone*).

6. ***Quarto Castello*** (Firenze).

Si sono avute traccie di terremoto lontano come segue. Essendosi interrotto il circuito della pila dei *cronografi*, questi da qualche ora non registravano utilmente.

Dalle traccie dei *pendoli orizzontali*, supposto regolarissimo l'andamento del motore della carta, il moto par cominciato circa le 0^h44^m, l'errore però può essere di vari

minuti in più o in meno: negli altri apparecchi non si è potuto neanche approssimativamente stabilire il tempo, essendosi nel diagramma sovrapposti i tracciati.

La carta degli *orizzontali* si sposta in media di 15 mm. al minuto ed è in base a questa misura che si descrive il diagramma.

La traccia NS è più mossa ed ha più netto il cominciare di moto apprezzabile, che si scorge 40^s innanzi che nella EW.

La prima fase ben netta dura nella NS 10^{m}12^s, nella EW 9^{m}46^s. La seconda per la NS dura nettamente 6^{m}14^s, nell'altra non si scorge con esattezza il punto del passaggio alla fase del massimo, ma pare duri quanto la NS.

Nella prima fase l'ampiezza raggiunta sul principio nella NS è di mm. 1.8, 0,7 nella EW. Sul principio della seconda fase la NS giunge a 6 mm. e a 2,7 la EW. Il periodo delle ondulazioni sul principio dei diagrammi è assai rapido, ma non è analizzabile: in seguito le interferenze non danno un seguito di ondulazioni regolari di forma, da cui far la media del periodo.

Un gruppo di 4 ondulazioni sul cominciare della terza fase nella NS dà per periodo 34^s con ampiezza di mm. 13.5 segue un gruppo che ha 6 ondulazioni regolari di 18^s di periodo e di ampiezza massima di 38 mm. $^1/_2$. Il massimo è avvenuto 4^{m}16^s dopo il cominciare della terza fase, poi l'ampiezza diviene assai minore ed il periodo più lungo. Dopo 15^{m}38^s dal cominciare, l'ampiezza è di mm. 19,5 ed ed il periodo di 23^s e dopo 18^{m}44^s dal cominciare l'ampiezza è di mm. 29 e il periodo di 22^s. Il diagramma comincia la fase mossa per la NS dopo 21^{m}50^s; dal cominciare del moto essa è composta di 7 gruppi che durano 13^{m}18^s il primo ha un massimo di 52 mm., il secondo di 73 mm., il terzo di 50, il quarto di 63, il quinto di 92, il sesto di 58, il settimo di 22, in tutti contengono 41 ondulazioni che hanno 19^s circa di periodo. La EW dopo 27^{m}34^s

dal cominciare del moto si amplifica notevolmente in un gruppo con ondulazioni di 28^s circa di periodo per lo spazio di 8^m32^s raggiungendo in questo tempo mm. 8,5 di ampiezza. La fase di massima ampiezza dura per altri 14^m24^s in vari gruppi come nella NS, il massimo dei quali ha 37 mm. di ampiezza; il periodo di queste ondulazioni è risultato 17^s circa.

Dopo, in ambe le componenti l'ampiezza della traccia diminuisce lentamente e per altre 2^h circa è ancora mossa nella NS e per 47^m circa nella EW. La NS è stata visibilmente mossa per 2^h51^m circa, la EW per 1^h23^m circa.

Lo spostamento medio della carta è di 40 mm. al minuto pel grande *Microsismografo* ed in base a questo spostamento si sono stabilite le fasi del diagramma. Il moto comincia lieve e si forma un gruppo di ondulazioni, che dopo 39^s ha l'ampiezza di mm. 5,5 e 6^s di periodo; la direzione è NS. Dopo 10^m39^s dal cominciare si ha una ripresa con ondulazioni un po' varianti di direzione: l'ampiezza massima di questo gruppo è di mm. 6. Il primo apparire di onde lente si ha esattamente a 16^h52^m dal cominciare, se ne ha per 3^m36^s un gruppo che hanno 36^s di periodo, a questo gruppo segue immediatamente un altro, in cui le ondulazioni hanno 23^s di periodo; questo gruppo contiene solo 3 o 4 ondulazioni, poi pare riappariscono ondulazioni del periodo antecedente: queste perdurano fino a 34^m36^s dal cominciare. A questo punto esse si compongono con altre ondulazioni a periodo più breve. Questo stato di incertezza di periodo dura 5^m1^s. Comincia allora un'altra fase con 11 mm. di ampiezza sui massimi e le ondulazioni hanno 16 di periodo, lentamente diminuendo d'ampiezza: questa fase dura per 20^m circa; qui la traccia rimase sempre mossa fino a 1^h30^m dal cominciare del moto registrato. Le ondulazioni fino alla fine pare mantengano il periodo di 16^s.

Le registrazioni del nuovo *pendolo elastico* sono state esaminate prendendo 37 mm. come misura dello spostamento della carta al minuto Il diagramma è in principio lievissimamente mosso. Dal principio delle ondulazioni visibili al massimo corrono 45ˢ; l'ampiezza allora è di 4 mm. Dopo 1^m5^s si ha un altro massimo di mm. 3,5; si hanno poi riprese di moto minori e la traccia dura in questa prima fase 11^m4^s. Le ondulazioni hanno 2^s circa di periodo e la direzione è NS. Comincia poi un'altra fase con accenni a variare di direzione che raggiunge quasi subito un massimo di mm. 1,5, dopo la traccia rimane lievemente mossa con ondulazioni del medesimo periodo delle antecedenti e solo dopo 24^m8^s si ha il cominciare di una nuova fase, che per 3^m ha il diagramma mosso con ampiezza di mm. 0,8. Solo dopo 39^m30 dal cominciare della traccia mossa si comincia ad aver traccie di ondulazione a lungo periodo L'ampiezza di queste non è grande ed essendo per sovrapposizione avvenuta confusione di queste con altre l'analisi si fa male: pare che nel punto di massima ampiezza (mm. 1,5) avvenuto a 47^m16^s dal cominciare esse abbiano 12^s di periodo, mentre le altre hanno 21^s di periodo. La traccia continua lungamente ad esser mossa ma è impossibile a causa della confusione avvenuta di seguitare l'analisi. Nulla nell'*apparecchio Oddone*. (*O. G.*, *Stiattesi*).

6. ***Firenze***. *Microsismografo Vicentini a pantografo.* A $0^h42^m30^s$ principio di traccia mossa per un bel sismogramma. A detta ora si scorgono le onde rapide con molte interferenze che aumentano fino a raggiungere dopo 45^s l'ampiezza di 2 mm.; quindi vanno diminuendo fino a cessare quasi completamente. Dopo 10^m25^s vengono le onde di 2.° genere che durano solo pochi minuti. Ad epoca indeterminata compariscono le onde a lento periodo che si protraggono per circa 1^h. Durata totale della perturbazione 1^h30^m.

Microsismografo Vicentini a verticale. Sulla componente verticale in corrispondenza delle onde rapide del Panto-

grafo, traccia mossa per 1m30s e ampia mm. 1,5 veng
poi segnalate anche le onde lente.

Pendoli orizzontali Stiattesi. 0h17m46s NS. La traccia
era rettolineare comincia ad esser mossa con onde le
molto regolari e piccolissime e dotate di 16s di period
0h43m18s. A quest'ora principiano le vibrazioni a
nette ma irregolarissime, il periodo delle quali è di 5s; d
appena 3m sono tanto indebolite che non si scorgono
lasciando il campo ad altre più lente e irregolari.
0h53m46s onde lentissime con 33.5 di periodo. Poi onde
regolari a periodo pendolare con molte interferenze.
1h3m16s si nota un forte gruppo di 4 onde ampie 41 m
e dotate di periodo pendolare. Poi la traccia si fa sem
più irregolare con onde lente di 22s, 5 di periodo.
1h17m46s principia la fase massima del periodo pendol
che è composto di 61 onde. Ampiezza massima 38 mm
sposti a gruppi separate da interferenze. Notabile
l'altre l'interferenza dopo la ventitreesima onda che
l'opposizione di fase al momento della massima velo
del *pendolo.* Cessa la fase massima a 1h59m. Poi il m
va facendosi sempre più piccolo e irregolare con qual
rinforzo che raggiunge mm. 15, finchè sempre più inde
lendosi, cessa a 3h50m.

EW. La traccia è in generale più ampia della NS
presenta maggiori dettagli e maggiore regolarità. Si
tano già le onde lente da 0h13m10s a 0h41m40s con peri
come nella N-S. A 0h42m32s principiano le vibrazioni rap
che durano fino a 0h53m23s col periodo di 5s. Da quest'or
notano le vibrazioni preliminari di secondo genere
moltissime interferenze le quali vanno diminuendo men
cominciano ad apparire le onde lente. In corrisponde
alle onde lentissime della NS si hanno onde lente ma
periodo più breve (di 20s) e più regolari.

A 1h11m30s, onde lente regolari della fase massima a gru
come nella NS. Da 1h20m30s massime ampiezze fino a 1h4

A $1^h29^m30^s$, massima oscillazione di 60 mm. A $1^h51^m40^s$ si nota un rinforzo assai notevole e lungo. Poi il moto va gradatamente e lentamente diminuendo e cessa a 3^h50^m circa.

Per tutto il giorno la traccia presenta frequenti e quasi continue irregolarità che rinforzano visibilmente a 14^h. (*O. G., Ximeniano*).

6. ***Firenze.*** *Sismometrografo Agamennone* (P. 3*5, Kg. 200, I. 10, V. 32 cm.).

A $0^h9^m57^s$ s'intravede nella N-S una lievissima perturbazione che prosegue incerta fino alle $0^h43^m15^s$, per cominciare un piccolo gruppo fusiforme con vibrazioni rapide rappresentate da 9 piccolissime onde, che si estendono fino a $0^h44^m8^s$ con un periodo medio semplice di $2^s,9$. A $0^h53^m24^s$ abbiamo un altro gruppetto, un poco più lungo del precedente, con onde lente al principio che divengono subito rapide e irregolari, e che per la loro piccolezza non è possibile analizzare. A $0^h59^m58^s$ si ha una nuova serie di onde lente con mm. 0,4 di ampiezza e del periodo medio semplice di $17^s,3$ che si prolungano fino alle $1^h4^m39^s$; la linea seguita ad esser perturbata con segni evidenti d'interferenza fino ad $1^h13^m32^s$, in cui comincia la fase massima con onde lente e regolari del periodo medio di $14^s,7$ e dell'ampiezza di mm. 0,5. Dopo circa 4 minuti le onde diminuiscono di ampiezza ed il loro periodo medio semplice diviene di $12^s,8$; indi perdono quella regolarità notata al principio, ed il tracciato diviene irregolarmente seghettato, saltando fuori di tanto in tanto dei dentini che non sorpassano mm. 0,7 di ampiezza; così dalle $1^h22^m10^s$ fino ad $1^h43^m53^s$ si hanno 166 semionde del periodo medio semplice di $7^s,8$. La traccia seguita ad esser mossa fino a $2^h7^m6^s$ notandosi dei gruppetti di onde piuttosto lente ad $1^h49^m43^s$ 2^h0^m32 ed a $2^h5^m3^s$.

Sulla E-W, in corrispondenza ai due primi gruppetti notati sull'altra componente, si ha un leggero ingrossa-

mento della linea. È solamente ad $1^h8^m42^s$ che cominciano delle onde lente e piatte con un periodo medio semplice di $24^s,6$ che si estendono fino ad $1^h11^m59^s$, in cui cominciano delle onde di circa mm. 0,6 di ampiezza e del periodo medio di $16^s,7$; dopo 9 di tali onde si hanno dei gruppetti di onde piccolissime che si protraggono fino verso 1^h50^m. (*O. R. Museo, Cipriani*).

6. ***Giaccherino*** (Firenze).

Da 1^h20^m a 3^h30^m circa straordinaria segnalazione di terremoto lontano in ambedue le componenti dei *pendoli orizzontali*.

Non è possibile scorgere l'ora esatta del principio della segnalazione per mancanza di segni del *cronografo*. Le tracce cominciano leggermente mosse con periodo assai più lento del pendolare. Dopo 39^m circa incominciano gruppi crescenti in ampiezza, uno dei quali (il massimo raggiunge mm. 40) nella componente N-S, mentre la corrispondente E-W non è che di mm. 15. (*O. G.*).

— ***Padova.*** *Grande microsismografo Vicentini.* Fra $0^h42^m33^s$ e 42^h52^m compariscono oscillazioni di piccolissima ampiezza e di natura dubbia: alle pendolari sembrano sovrapposte alcune più lente (7^s circa).

A 0^h43^m cominciano oscillazioni certamente sismiche, nella componente N-S con ampiezza rapidamente crescente: nei primi due gruppi predominano le oscillazioni pendolari; ampiezze massime mm. 9,5 verso $0^h43^m19^s$, mm. 9 verso $0^h44^m17^s$; e nella componente E-W con ampiezza lentamente crescente: media 6 mm. fra $0^h43^m46^s$ e 44^m52^s; massimi di mm. 9 a 0^h44^m28 e 44^m45^s.

Dopo 0^h44^m57 l'ampiezza varia fra 3 e 4 mm. nella componente NS e fra 2 e 3 nella E-W; le oscillazioni pendolari sono sovrapposte ad altre più lente; periodo $8^s,8$-$11^s,4$. Componente NS fra $0^h46^m10^s$ e 47^m40^s si nota una ripresa del movimento pendolare; massimi di 7 mm. verso $0^h46^m49^s$ e $0^h47^m21^s$. In seguito l'ampiezza diventa generalmente

< mm. 1,5 esclusi alcuni brevi gruppi nei quali varia da 5 a 3 mm. Componente E-W. Fra $0^h46^m13^s$ e 47^m58^s si nota una ripresa del movimento pendolare; massima ampiezza di mm. 6,5 verso $0^h47^m51^s$.

In seguito l'ampiezza varia fra 1 e 3 mm., ma accenna a decrescere lentamente.

Restano sempre evidenti oscillazioni più lente, ma è difficile calcolarne il periodo.

Verso $0^h53^m6^s$ importante ripresa del movimento in ambedue le componenti: l'ampiezza varia continuamente fra 5 e 10 mm., con massimi di 13-14 mm. Restano sempre evidenti, specialmente nella componente E-W, oscillazioni più lente delle pendolari (periodo 12^s-14^s). Componente N-S. Dopo $0^h56^m15^s$ l'ampiezza si riduce nuovamente a 2-3 mm.; in alcuni brevi gruppi raggiunge nei massimi 5-7 mm. Componente E-W. Dopo $0^h55^m55^s$ l'ampiezza si riduce < 5 mm. nei massimi, oscillando in media fra 2 e 4 mm. Dalle continue irregolarità sembra che compariscano oscillazioni di periodo lunghissimo (39^s-40^s); però sono molto incerte.

Dopo $1^h1^m15^s$ circa le oscillazioni pendolari si riducono piccolissime in ambedue le componenti; rimangono però per lungo tempo sovrapposte alle onde lente successive. (*Istituto Fisico*).

6. ***Isola d'Ischia*** (Napoli).

$0^h43^m9^s$ principio di moto sismico, deciso alle due componenti della *vasca;* più incerto agli altri apparecchi;

0 43 13 ampiezza = mm. 1,2 alla EW della *vasca* (I = 90);

0 43 19 tregua e ripresa;

0 43 40 massimo = mm. 10.6 alla EW della *vasca;*

0 43 57 » = » 2.9 NS » »

0 48 00 estinzione della prima fase;

0 53 55 principio della seconda fase costituita di moti rallentati irregolari e più ampi ai *pendoli orizzontali;*

$1^h\ 0^m 47^s$ comparsa di moti lentissimi, ma irregolari;
1 12 0 comparsa di moti regolari del periodo decrescente da 40 a 30^s;
1 20 25 ingresso della terza fase, costituita di oscillazioni ampie regolari del periodo di 20^s e dell'ampiezza di mm. 3.2 alla massa NS e di mm. 1.7 alla EW dei *pendoli orizzontali* (I = 8 per. compl. 12^s);
1 30 0 il periodo è ridotto a 15^s e continua a restringersi;
2 0 0 cominciano le intermittenze;
2 30 0 oscillazioni evanescenti;
3 0 0 fine.

La direzione delle oscillazioni della terza fase si rivela chiaramente da N30°E a S30°W.

Quasi tutti gli apparecchi a registrazione continua hanno fornito sismogrammi più o meno appariscenti; la *vasca* ed i *livelli* sono stati più sensibili alla fase iniziale, ma hanno riprodotto bene anche la fase delle oscillazioni lente; queste ultime ebbero peraltro ai *pendoli orizzontali* una durata assai più lunga e riuscirono anche più ampie.

Da $1^h 6^m 51^s$ a $1^h 7^m 1^s$ si scorge alla EW della *vasca* una sequela di moti rapidissimi frammisti alle oscillazioni lente e che certamente debbono riferirsi ad una perturbazione sismica d'altra origine. (*O. G.; Grablovitz*).

6. ***Catania.*** *Grande sismometrografo.*

Da $0^h 41^m 37^s$ a $2^h 9^m 48^s$ sulla componente NW-SE e da $0^h 43^m 56^s$ a $1^h 46^m 41^s$ sulla componente NE-SW registrazione sismica dovuta ad un terremoto di lontanissima origine.

Sulla NW-SE si ha la fase preliminare del movimento compresa fra $0^h 41^m 37^s$ ed $1^h 1^m 7^s$ ed è costituita da piccole ondulazioni che poco dopo le $0^h 54^m 14^s$ raggiungono appena l'ampiezza di $^1/_2$ mm. col periodo oscillatorio semplice di 1^s ed anche meno in principio della fase e di 2^s poco dopo la predetta ora di $0^h 54^m 14^s$. Dopo l' $1^h 1^m 7^s$ e sino a $1^h 9^m 48^s$ si hanno delle deviazioni del tracciato della

componente assai vaghe ed incerte, che accennerebbero ad ondulazioni di periodo lunghissimo, le quali si determinano assai bene fra $1^h9^m48^s$ e 1^h22^m51, mostrando un'ampiezza di quasi $^1/_2$ di mm. ed un periodo oscillatorio semplice di 17^s a 18^s. Dopo l'$1^h22^m51^s$ entrano altre ondulazioni assai più ampie ma di periodo meno lungo delle precedenti: esse da $1,27^m2^s$ a 1^h28^m10 raggiungono l'ampiezza di mm. 1,5 circa, con un periodo oscillatorio semplice di $11^s,5$; esse, a poco a poco si deprimono e scompaiono insensibilmente verso le $2^h9^m48^s$.

Sulla componente NE-SW la fase preliminare del movimento si svolge fra $0^h43^m56^s$ e $1^h0^m25^s$ ed è divisa in diverse parti ben distinte: 1.ª parte, da $0^h43^m56^s$ a $0^h45^m4^s$, costituita da debolissime perturbazioni appena visibili, di cui non si poterono determinare gli elementi; 2.ª parte, da $0^h45^m4^s$ a $0^h48^m7^s$, comprendente ondulazioni piccolissime, regolari, di poco più di $^1/_2$ mm. di ampiezza, con periodo oscillatorio semplice di 3^s; 3.ª parte, da $0^h48^m7^s$ a $0^h54^m0^s$, costituita da debolissime ed insignificanti perturbazioni; 4.ª parte, da $0^h54^m0^s$ a $1^h0^m25^s$, comprendente ondulazioni del periodo oscillatorio semplice di 3^s, che raggiungono a 0^h55^m1 e $0^h56^m6^s$ l'ampiezza di quasi 2 mm. (massimo assoluto). Da $1^h0^m25^s$ a $1^h20^m28^s$ si ha un lungo periodo di sosta, nel quale appena si scorgono delle incerte ed insignificanti perturbazioni; questo periodo, in gran parte corrisponde a quello dell'altra componente durante il quale si ebbero le ondulazioni a periodo oscillatorio lunghissimo di 17^s a 18^s. Dopo $1^h20^m28^s$ entrano le onde di periodo medio di $11^s.5$ le quali, incerte dapprima, si determinano assai bene intorno $1^h27^m39^s$, nella quale ora raggiungono l'ampiezza di quasi 1 mm., indi si deprimono gradatamente e scompariscono del tutto a circa $1^h46^m41^s$. (*O. G., Arcidiacono*).

ESTERO.

6. **Trieste.** *Pendoli orizzontali fotografici ad orientazione esagonale.* Principio a $23^h16^m28^s$; si ha un primo massimo di mm. 3.4 a $23^h22^m51^s$; segue una diminuzione d'ampiezza. Seguono altri rinforzi dei quali il massimo di mm. 47,2 ad $1^h31^m33^s$. Fine a $3^h44^m12^s$. (*I. R. Osservatorio; Mazelle*).

— **Hamburg.** *Pendolo orizzontale fotografico triplice Rebeur-Ehlert.* Principio dei tremiti preliminari a $0^h42^m25^s$. Principio del movimento principale ad $1^h6^m46^s$. Massimo di 126 mm. ad $1^h33^m30^s$. Fine a 3^h circa. (*Schütt*).

— **Nicolaiew.** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur Paschwitz.* A 22^h20^m tremiti preliminari. A 22^h42^m e 22^h48^m rinforzi. Da 23^h42^m a 23^h52^m massimo principale dell'ampiezza totale di mm. 80. Fine a 3^h52^m. (*I. Osservatorio di Marina; Kortazzi*).

— **Shide** (Isle of Wight, England). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* A 0^h21^m principio. Massimo di 17 mm. ad $1^h34^m18^s$. Durata 3^h25^m. (*Milne*).

— **Kew.** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* A $0^h13^m24^s$ principio. Durata dei tremiti preliminari 67^m36^s. Massimo dell'ampiezza totale di mm. 9,5 = 7'6 d'arco ad $1^h39^m36^s$. Durata totale 3^h30^m. (*National Physical Laboratory; Glazebrook*)

— **Liverpool.** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* A $23^h27^m18^s$ principio. Massimo dell'ampiezza totale di 15",2 d'arco ad $1^h21^m18^s$. Durata 4^h8^m. (*Liverpool Observatory, Bidston; Plummer*).

— **Edimburgo.** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* A 0^h18^m principio. Massimo dell'ampiezza totale di mm. 10,0 = 4"44 d'arco ad $1^h32^m42^s$. Durata 3^h43^m. (*R. Observatory; Copeland*).

— **Strassburg.** *Pendolo orizzontale fot. Rebeur-Ehlert.* Principio

a 0^h20. Massimo di mm. 20 ad 1^h26^m. Durata 2^h7^m circa. (*K. Hauptstation für Erdbebenforschung; Gerland*).

6. **Toronto** (Canadà). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $0^h53^m2^s$; principio delle larghe onde ad 1^h21^m; massimo dell'ampiezza di mm. 2,6 ad 1^h31^m; fine a 2^h33^m. (*Stupart*).

— **Victoria** (Canadà). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* A $0^h38^m4^s$ principio dei tremiti preliminari; principio delle larghe onde ad 1^h4^m; massima ampiezza totale di mm. 5,8 ad 1^h14^m; fine a $3^h25^m6^s$. (*Baines Reid*).

— **S. Fernando** (Spagna). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* A 0^h27^m principio; massimo di 4''3 d'arco ad $1^h32^m48^s$. Durata 3^h12^m. (*Viniègra*).

— **Cairo** (Egitto). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* A 0^h30^m principio; durata dei tremiti preliminari 23^m; massimo di 4''0 d'ampiezza ad $1^h40^m30^s$. Durata totale 160^m. (*Abbassia Observatory; Lyons*).

— **Capo di Buona Speranza.** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio a $0^h53^m6^s$; durata dei tremiti preliminari 57^m; massima ampiezza di 1'',3 a $2^h7^m12^s$. Durata totale 3^h27^m. (*R. Observatory; Gill*).

— **Colaba-Bombay.** *Pendolo orizzontale Milne a registrazione fotografica.* Principio a $0^h42^m7^s$; massimo ad $1^h14^m39^s$; fine $2^h42^m5^s$. Ampiezza mm. 9.8; in arco 7''45. (*Government Observatory; Moos*).

— **Kodaikánal.** (Madras). *Pendolo fotografico orizzontale Milne.* Principio a 0^h40^m42; massimo di mm. 8 = 5'',6 d'arco a $1^h14^m42^s$; durata totale 1^h50^m. (*Observatory; Smith*).

— **Batavia** (Giava). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio a $0^h41^m18^s$; durata dei tremiti preliminari 8^m48^s, massima ampiezza di mm. 28 = 11'',2 d'arco a $1^h14^m48^s$. Durata totale 140^m. (*R. Magn. and Met. Observatory; Figee*).

— **Baltimora.** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio a 0^h22^m; massimo di mm. 5,6 a $1^h24^m30^s$. Fine a 3^h37^m. (*Reid*).

6. ***Isola d'Ischia*** (Napoli).

$1^h6^m51^s$ principio di rapidi moti frammisti alle oscillazioni lente del precedente terremoto e perduranti fino ad $1^h7^m1^s$; l'ampiezza del movimento è di 1 mm. alla EW della *vasca;* molto minore ma abbastanza accentuata è questa perturbazione anche ad altri strumenti, senza che si possano stabilire le fasi successive obliterate dalle oscillazioni dell'altro terremoto. (*O. G.*, *Grablovitz*).

— ***Trento.*** 2^h58^m ondulatoria di 3^s, III. (*Ing. A. Apollonio*).

— ***Padova.*** *Grande microsismografo Vicentini.* Il movimento è rappresentato da leggere sinuosità pendolari fra $3^h1^m21^s$ e 2^m1^s, alle quali si sovrappongono fra $3^h1^m37^s$ e 1^m48^s delle vibrazioni rapide.

Direzione prevalente EW. Secondo il tracciato del pantografo le vibrazioni durano da $3^h1^m23^s$ a $3^h2^m8^s$, con la massima ampiezza (mm. 0,5) verso le $3^h1^m41^s$. (*Istituto Fisico*).

— ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

Pendolo orizzontale E-W (Kg. 10, P. 13^s.3, I. 0, V. 56 cm.).

Dopo alcuni vaghi e brevi accenni d'ondulazioni strumentali attorno a $13^h40^m34^s$ e $13^h48^m48^s \pm 3^s$, si giunge ad un gruppo di 52 semi-onde ($13^h56^m29^s$ - $14^h7^m20^s$) del periodo medio semplice di 12^s,5 e colla massima ampiezza totale (mm. 0,1-0,2) verso il principio del gruppo. Indi seguono altri gruppetti consimili, qua e là, ma di minore importanza, fin verso le 15^h, dopo di che la linea torna regolarissima.

Pendolo orizzontale N-S (Kg. 60, P. 13^s,6, I. 0, V. 48 cm.).

Dopo le 13^h la linea si mostra assai tranquilla, allorquando a $13^h57^m24^s \pm 3^s$ comincia un gruppetto d'una decina di semi-onde di carattere strumentale e non più ampie di mm. 0,05. Dopo altri tre gruppettini d'onde consimili tra $14^h30^m20^s$ e $14^h38^m50^s$ la linea si mantiene regolarissima. (*O. G.*, *Agamennone*).

ESTERO.

6. **Shide.** (Isle of Wight, England). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* A $13^h34^m18^s$ e a $15^h\ 9^m36^s$ prima ed ultima serie di leggieri ingrossamenti della traccia (*Milne*).

TERREMOTO LONTANO.

— **Roma.** Componente NE-SW. A $22^h7^m0^s$ principio di ondulazioni del periodo semplice di $1^s,5$. Fra $22^h7^m20^s$ e $22^h8^m40^s$ assumono l'ampiezza di circa 1 mm. Verso $22^h14^m30^s$ appariscono ondulazioni di 3^s di periodo semplice. A $22^h18^m30^s$ si fanno più distinte assumendo l'ampiezza di mm. 0,5. Da $22^h19^m20^s$ a $22^h19^m40^s$ l'ampiezza è di 1 mm.

A 22^h48^m circa appariscono le prime ondulazioni del periodo semplice di 9^s, che si fanno più distinte a $22^h51^m30^s$, coll'ampiezza di mm. 0,6.

Si scorgono traccie di queste ondulazioni fin verso le 23^h15^m.

Componente NW-SE. Verso 22^h5^m si scorgono traccie di ondulazioni pendolari. A 22^h8^m si scorgono chiaramente ondulazioni di $1^s,5$ di periodo semplice, e di mm. 0,6 d'ampiezza.

A 22^h14^m si hanno ondulazioni di 3^s di periodo semplice. A $22^h17^m30^s$ assumono un massimo di mm. 1,2. A $22^h20^m20^s$ altro massimo di 1 mm. A $22^h40^m30^s$ compariscono le prime onde di 9^s di periodo semplice che si fanno ben distinte, assumendo l'ampiezza di mm. 1 fra 22^h42^m e $22^h43^m40^s$.

Intorno a 22^h49^m altro massimo di 1 mm.

Scompariscono verso le 23^h15^m. (*S. S. del Collegio Romano*).

— **Rocca di Papa** (Frascati-Roma).

Sismometrografo Agamennone. $22^h7^m40^s \pm 3^s$, principio di lievissimo ingrossamento della linea N-S, la cui ampiezza

massima non supera mm. 0,1. A 22^h8^m10^s la linea sembra tornare regolare e così si mantiene fino al primo indizio d'onde lentissime a 22^h40^m58^s. Da 10 semi-onde (22^h40^m58^s-22^h42^m54^s) non più ampie di mm. 0,1 si deduce il periodo medio semplice di 11^s6. Dopo poche ondulazioni isolate di periodo più rapido, si giunge a 30 semi-onde (22^h47^m28^s-22^h51^m52^s) costituenti la parte più saliente del sismogramma e che raggiungono, verso la metà del gruppo, la massima ampiezza di mm. 0,1; il loro periodo medio è di 8^s8. Siffatte ondulazioni scorgonsi a gruppettini qua e là, sempre meno importanti, fino a 23^h. — Il tracciato della E-W principia più tardi e finisce prima, e nelle fasi più spiccate presenta le stesse particolarità di quella N-S.

Nulla si è riscontrato nel *microsismografo Vicentini*.

Pendolo orizzontale N-S. 22^h17^m30^s ± 3^s, principio incerto di vaghe sinuosità che proseguono evanescenti finchè si rinforzano debolmente a 22^h27^m14^s, da dove fino a 22^h30^m49^s si contano 18 semi-onde non più ampie di mm. 0,2 e del periodo medio di 11^s9. Poi cessano quasi completamente per riapparire debolmente a 22^h37^m24^s, dal quale istante fino a 22^h42^m57^s si hanno 24 semi-onde del periodo medio di 13^s,9. Da principio crescono lentissimamente e verso il mezzo del gruppo meno lentamente, e raggiungono verso la fine il massimo assoluto di 1 mm. Indi forte diminuzione nell'ampiezza, ed il periodo si fa più corto. Poi il tracciato ricresce alquanto e si giunge a 46 semi-onde (22^h48^m30^s-22^h55^m18^s) del periodo di 8^s,9; le quali prima crescono fino all'ampiezza di mm. 0,5 e poi decrescono. Intorno a 23^h0^m44^s contansi 20 semi-onde non più ampie di mm. 0,1 e del periodo medio di 10^s5. Seguono altri gruppetti d'onde consimili, più o meno evanescenti, fino a 23^h21^m6^s.

Pendolo orizzontale E-W. 22^h17^m40^s ± 3^s, cominciano distinte ondulazioni. Da una misura sopra le prime 36 si deduce un periodo medio di 13^s,3. Dopo una breve calma

sottentrano 52 semi-onde ($22^h27^m40^s$-$22^h39^m29^s$) della massima ampiezza di poco più di mm. 0,2 e d'un periodo medio di $13^s,6$. Rapido rinforzo a $22^h39^m29^s$, dal quale istante fino a $22^h46^m20^s$ si hanno 32 semi-onde che raggiungono il massimo di mm. 1,5 a $22^h42^m6^s$ e presentano un periodo di $12^s,9$. Seguono altre 40 semi-onde ($22^h46^m20^s$-$22^h51^m46^s$) con un periodo medio di $8^s,2$ ed un'ampiezza massima di mm. 0,5. Al di là le ondulazioni continuano ancor più piccole (ampiezza massima = mm. 0,1) per gruppetti sempre più evanescenti. Dopo un'ultimo gruppetto che si scorge con difficoltà intorno a $23^h23^m23^s$, la linea si mantiene regolarissima per molte ore.

Per le costanti degli strumenti si rimanda al terremoto delle $0^h\,^3/_4$ dello stesso giorno. (*O. G., Agamennone*).

6. ***Firenze.*** *Microsismografo Vicentini a pantografo.* Alle 19^h5^m lieve perturbazione per 3^m, ampia mm. 0,3 e a periodo pendolare. A $22^h6^m25^s$ piccolo sismogramma durato 3^m, ampio mm. 0,5 e a periodo pendolare, forma affusata. Tanto avanti che dopo frequenti moti simili al descritto ma più piccoli.

Pendoli orizzontali Stiattesi. N-S. A $22^h7^m11^s$ comincia un altro tracciato a carattere di terremoto lontano con onde vibratorie di primo genere e che durano 10^m circa, cioè fino a $22^h17^m17^s$. Seguono quelle di secondo genere pure piccolissime e sovrapposte ad altre più ampie di 15^s di periodo. Il primo gruppo di onde lente si ha a $22^h27^m7^s$ dotato di 33^s di periodo. Poi altro gruppo con 22^s. Tutto il tracciato si mantiene piccolissimo sempre finchè a $22^h40^m46^s$ comincia la fase massima la quale raggiunge gli 11 mm. di ampiezza a $22^h49^m50^s$ col periodo pendolare. Poi il moto si spegne gradatamente, a gruppi sempre più piccoli eccettuato qualche lieve rinforzo. A 2^h cessa completamente.

E-W. Le prime vibrazioni in questa componente risultano essere avvenute a $22^h7^m7^s$. Quelle di secondo genere

a $22^h17^m7^s$. La fase massima comincia a 22^h38^m ed è un poco più piccola della N-S, e per ciò meno analizzabile, dato anche la maggiore irregolarità. Nonostante si è potuto ricavare che la prima fase è composta di 10 onde con 24^s di periodo e 6 mm. di ampiezza e la seconda col periodo pendolare. Il massimo si ha a 22^h48^m con mm. 8 e quindi va gradatamente spegnendosi fin che cessa a 2^h circa. (*O. G.*, *Ximeniano*).

6. ***Firenze.*** *Sismometrografo Agamennone* (P. 3^s,5, Kg. 200, I. 10, V. 33 cm.).

Alle $22^h7^m44^s$ la traccia della componente N-S è appena mossa e si mantiene tale fino alle $22^h39^m54^s$, in cui si osservano, fino alle $22^h43^m7^s$, delle piccole onde dell'ampiezza di mm. 0,4 e del periodo medio semplice di 16^s. Alle $22^h47^m46^s$ comincia un nuovo gruppo con onde che non sorpassano mm. 0,6 di ampiezza e che hanno un periodo medio di 16^s prolungandosi fino alle $22^h52^m9^s$ per ritornare la traccia lievemente mossa fino circa le $22^h58^m10^s$.

Per la piccolezza del movimento sulla E-W non è possibile fare nessuna analisi. (*O. R. Museo, G. Cipriani*).

— ***Giaccherino*** (Firenze). Dalle 21^h55^m alle 22^h26^m tracce nelle due compenenti dei *pendoli orizzontali.* Alle 22^h si ha un massimo di mm. 2 nella componente N-S della durata di 4^m. Alle 22^h6^m un altro massimo di mm. 2,5.^{h} I massimi corrispondenti della componente E-W raggiungono appena mm. 1,6. Le oscillazioni sono state tutte a periodo pendolare. (*O. G.*).

— ***Quarto Castello*** (Firenze).

Si hanno tracce di terremoto lontano come segue:

Nei *pendoli orizzontali* la NS ha il cominciare apprezzabile di moto alle $22^h6^m58^s$: sono oscillazioni rapide, che cessano di esser visibilmente marcate alle $22^h9^m30^s$ circa, ed hanno avuto mm. 0,6 o 0,7 di ampiezza, poi la traccia è relativamente quieta fino alle $22^h17^m17^s$, punto in cui cominciano ad apparire registrate ondulazioni a lungo pe-

riodo: il periodo è incerto e l'ampiezza diminuisce quasi subito fino a rendersi lievissima: alle $22^h27^m7^s$ comincia una ripresa di cui varie ondulazioni di seguito regolarmente registrate danno 21^s di periodo. Alle $22^h38^m10^s$ si ha il cominciare di un gruppo che nel massimo raggiunge mm. 6,5 di ampiezza e le cui ondulazioni hanno 24^s di periodo: questo dura fino alle $22^h43^m37^s$ assai ampio. Un altro gruppo comincia alle $22^h47^m53^s$ ed ha il massimo di mm. 11 alle $22^h50^m11^s$ ed insieme con un altro gruppo minore dura fino alle $22^h53^m7^s$. Si hanno poi lievissime riprese e la traccia è mossa fino alle 23^h42^m. La traccia della EW è lievissimamente mossa solo in coincidenza al principio ed alla prima fase massima della NS, poi il diagramma è nullo o quasi nullo.

Il *grande microsismografo* ha esattamente alle 22^h7^m il cominciare del moto: alle $22^h7^m39^s$ è il punto del massimo di questa prima fase con ampiezza di mm. 1,7, del resto queste prime ondulazioni hanno quasi tutte quest'ampiezza: il periodo è di 3^s,2. La traccia torna lentamente quieta ed alle $22^h17^m16^s$ non si aveva più traccia di moto mentre si ha il cominciare di un'altra fare che contiene ondulazioni di 4^s circa di periodo dell'ampiezza di 1 mm. per 2 minuti circa. Si ha poi traccia lievemente mossa fino alle 22^h27^m circa.

Non si ha traccia mossa nell'*apparecchio per la componente verticale.*

Nel *pendolo elastico* la traccia comincia ad esser mossa lievissimamente e non si può con certezza stabilire il punto del cominciare della perturbazione. Alle $22^h6^m30^s$ pare già mossa. La fase più ampia è dalle $22^h6^m58^s$ alle $22^h7^m39^s$ con ondulazioni di 1^s,8 di periodo ed ampiezza di mm. 0,8; poi per un minuto o due la traccia rimane visibilmente mossa e si ha una lieve ripresa a cominciare dalle $22^h17^m29^s$ poi non si ha più traccia visibile di moto. Si sono, durante la perturbazione, prodotte sulla traccia 5 ondulazioni di se-

guito di egual periodo, apparentemente (90°) esse son molto appiatite ma visibilissime. (*O. G., Stiattesi*).

6. ***Pavia***. *Sismometrografo* (Kg. 200, P. 3°, L. 20, V. 29 cm.).

Le ondulazioni del suolo la notte del 5 al 6 incolsero l'apparecchio quando la zona della carta erasi fermata. Se ne può solo dedurre che le ampiezze massime dei tracciati furono di mm. 2,3 nella componente SW-NE e di mm. 3 nella componente SE-NW. (*O. G.; Oddone*).

— ***Padova***. *Grande microsismografo Vicentini*. $22^h6^m46^s$ principio del movimento in ambedue le componenti: comincia una lunga serie d'oscillazioni pendolari ampie circa 1 mm. con brevissimi tratti di massimo (2-3 mm.); da periodiche irregolarità nell'ampiezza delle oscillazioni pendolari appariscono altre onde più lente (10^s-13^s). Dopo le $22^h7^m28^s$ nella componente NS, $22^h8^m10^s$ nella componente E-W le oscillazioni cessano d'essere continue; si raccolgono in gruppetti brevissimi d'ampiezza > 1 mm. e separati da tratti quasi rettilinei.

Verso 22^h17^m15 leggera ripresa in ambedue le componenti; l'ampiezza cresce e ricomincia il movimento con caratteri ed ampiezza eguali a quelli del tratto precedente. Restano evidentissime, specialmente nella componente EW, le oscillazioni di 10^s-13^s.

Componentè NS. Dopo $22^h19^m6^s$ l'ampiezza è ridotta a 1 mm. e continua a decrescere finchè verso $22^h26^m50^s$ restano soltanto leggerissime sinuosità dovute probabilmente a cause accidentali.

Componente EW. Fino a 22^h20^m circa l'ampiezza si conserva generalmente > 1 mm,; in seguito diventa < 1 mm. ma però compariscono ad intervalli abbastanza uniformi dei gruppetti d'oscillazioni pendolari com ampiezza alquanto maggiore (1. 5-2 mm.). Anche in questa componente il movimento sembra cessato a $22^h26^m50^s$. (*Istituto Fisico*).

6. ***Isola d'Ischia*** (Napoli).

22h 7m 1s principio di moto sismico nettamente spiccato soltanto alla *vasca* in ambo le componenti;

22 7 40 massimo = mm. 1,4 alla E-W, più prolungato alla N-S ma meno ampio (mm. 0,2), con lievi perturbazioni anche ai *livelli* e lievissimi ai *pendoli orizzontali fissi*;

22 39 — compariscono agli *orizzontali* oscillazioni del periodo di 30s assai appiattite;

22 41 46 ingresso d'oscillazioni del periodo di 20s decrescente gradatamente fino a 15s con due gruppi principali da 22h42 a 22h46m e da 22h49m a 22h52m bene registrati anche dalla *vasca*;

23 4 — cominciano le intermittenze;

23 24 — fine.

Nel secondo dei detti due gruppi principali l'ampiezza strumentale raggiunge mm 0,8 (cioè mm. 0,1 eff.) nella massa NS.

Anche questo terremoto rivela chiaramente come il precedente la direzione N30°E-S30°W. (*O. G., Grablovitz*).

— ***Catania.*** *Grande sismometrografo.*

Da 22h43m31 a 22h56m8s sulla sola componente NW-SE si riscontrano delle deviazioni del tracciato assai incerte, appena visibili, accennanti a ondulazioni a lungo periodo di circa 10s,5 (periodo semplice). (*O. G.; Arcidiacono*).

ESTERO.

— ***Trieste.*** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* A 22h6m51s principio, massimo di mm. 10 a 22h47m14s, fine a 23h40m27s. (*Mazelle*).

— ***Nicolaiew*** (Russia). *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Paschvitz.* A 22h5m principio dei tremiti preliminari. A 22h35m massimo dell'ampiezza di mm. 46. A 23h45m fine. (*Kortazzi*).

6. ***Hamburg.*** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* A $22^h6^m15^s$ principio dei tremiti preliminari. A $22^h37^m22^s$ principio delle grandi ondulazioni. A $22^h55^m28^s$ massimo di mm. 32; fine a circa 1^h del 7 aprile. (*Schütt*).

— ***Strassburg.*** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* A $22^h6^m40^s$ principio di tremiti preliminari. A $22^h17^m10^s$ principio della seconda fase dei tremiti. A $22^h29^m50^s$ principio del grande movimento. A $22^h50^m45^s$ massimo dell'ampiezza di mm. 43. Durata 70^m. (*Gerland*).

— ***Kew*** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* A $22^h16^m54^s$ principio dei tremiti preliminari, durata di essi 25^m48^s. Si hanno dei massimi dell'ampiezza totale di mm. 1,6 = a 1"2 d'arco a $22^h53^m42^s$ e $22^h59^m30^s$. Durate totale 82^m. (*National Physical Laboratory; Glazebrook*).

— ***Liverpool.*** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* A $22^h19^m54^s$ principio; a $22^h43^m18^s$ massimo dell'ampiezza di 5"2 d'arco. Durata 94^m. (*Plummer*).

— ***Edimburgo.*** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* A 22^h40^m principio, durata totale 77^m. (*Royal Observatory. Copeland*).

— ***Toronto*** (Canadà). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* A 22^h29^m principio dei tremiti preliminari. A $22^h49^m54^s$ massimo dell'ampiezza di mm. 0,6. Fine a $0^h3^m2^s$ del 7 (*Stupart*).

— ***Victoria*** (B. C. Canadà). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* A $22^h10^m7^s$ principio dei tremiti preliminari; massimo dell'ampiezza di mm. 2 a 22^h42^m. Fine a $24^h0^m0^s$. (*Baynes Reid*).

— ***S. Fernando*** (Spagna). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* A 22^h21^m principio; a $22^h52^m36^s$ massimo dell'ampiezza totale di 1",8 durata 92^m (*Instituto y Observatorio de Marina. Viniègra*).

— ***Capo di Buona Speranza.*** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* A $22^h53^m36^s$ principio, durata dei tremiti preliminari 20^m; massimo dell'ampiezza totale di 0"21 d'arco

da $23^h22^m48^s$ a $23^h26^m0^s$. Durata 83^m. (*Royal Observatory; Gill*).

6. ***Colaba, Bombay.*** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio, $22^h2^m19^s$; massimo $22^h36^m34^s$; fine $23^h6^m48^s$. Ampiezza in mm. 0,9, in arco 0"68. (*Government Observatory; Moos*).

— ***Kodaikánal*** (Madras). *Pendolo fotografico orizzontale Milne.* A $22^h16^m18^s$ principio; a $22^h17^m18^s$ massimo dell'ampiezza di mm. 1,6 = 0"6 d'arco. Durata 52^m. (*Smith*).

— ***Baltimora.*** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* A 22^h14^m principio dei tremiti preliminari. A 22^h45^m principio di larghe ondulazioni. A $22^h47^m30^s$ ampiezza massima di mm. 2,4. Fine dopo 23^h55^m. (*Reid*).

— ***Mauritius.*** (Isola dell' Oceano indiano). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* A 22^h19^m principio; durata dei tremiti preliminari 34^m4^s; massimo dell'ampiezza di mm. 0,7 a $23^h57^m9^s$. Fine a 0^h35^m del 7. (*Royal Alfred Observatory; Claxton*).

7. ***Trento.*** 5^h47^m ondulatoria di 1^s, II (*Ing. A. Apollonio*).

TERREMOTO LONTANO.

8. ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

Pendolo orizzontale E-W (Kg. 60, P. 13^s,3, I. 0, V. 56 cm.). Sulla linea regolarissima scorgonsi i primi indizî d'irregolarità attorno a 0^h21^m. Poi si arriva ad un gruppetto di quattro microscopiche semi-onde attorno a $0^h39^m12^s$, ed infine al gruppo principale di 16 semi-onde ($0^h42^m21^s$-$0^h45^m50^s$), le quali presentano un periodo medio semplice di 13^s,1 e vanno lievemente crescendo verso la fine, però non sorpassando un'ampiezza massima totale di mm. 0,05. Indi la linea prosegue regolarissima.

Nulla, o quasi nulla, nell'altro consimile *pendolo orizzontale* N-S. (*O. G., Agamennone*).

— ***Firenze.*** *Pendoli orizzontali Stiattesi;* A 0^h30^m circa lievissime perturbazioni ad onde lente sulla E-W.

In questa traccia prevale il moto a onde lente di 22ˢ,5 e dura così circa mezz'ora (*O. G. Ximeniano*).

ESTERO.

8. **Trieste.** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Elhert.* A 0ʰ15ᵐ6ˢ principio; A 0ʰ29ᵐ48ˢ massimo di mm. 3.2. Fine a 0ʰ42ᵐ32ˢ (*Mazelle*).

— **Shide** (Isle of Wight, England). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* A 0ʰ41ᵐ24ˢ ed a 2ʰ30ᵐ6ˢ prime ed ultimo di una serie di leggeri ingrossamenti. Ampiezza mm. 1,0. (*Milne*).

— **Strassburg.** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* A 0ʰ14ᵐ20ˢ principio dei tremiti preliminari. A 0ʰ25ᵐ50ˢ seconda fase dei tremiti preliminari a 0ʰ41ᵐ30ˢ principio del movimento principale; a 0ʰ53ᵐ20ˢ massimo di mm. 4. Durata 68ᵐ. (*Gerland*).

— **Kew** (Inghilterra). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* A 0ʰ42ᵐ12ˢ principio dei tremiti preliminari. Ampiezza massima di mm. 0,8 = 0"6 d'arco. Durata totale 19ᵐ. (*National Physical Laboratory. Glazebrook*).

— **Liverpool.** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* A 0ʰ49ᵐ principio della perturbazione. Durata 19ᵐ. (*Plummer*).

9. **Firenze.** *Pendoli orizzontali Stiattesi.* La N-S è quieta, ma la E-W è mossa irregolarmente da 11ʰ33ᵐ fino a 11ʰ46ᵐ. A 14ʰ2ᵐ si ha sulla E-W una sequela di onde a periodo pendolare, durata circa mezz'ora. A 15ʰ47ᵐ altra lieve perturbazione durata 3ᵐ. (*O. G., Ximeniano*).

10. **Osimo** (Ancona). 5ʰ50ᵐ circa ondulatoria N-E di 4ˢ circa, III-IV. (*O. M.*).

— **Urbino.** 5ʰ38ᵐ ondulatoria SW, III. (*O. M.*).

Risposero negativamente i Sindaci di **Peglio, Sassocorbaro, Urbania, Petriano, Colbordolo** e **Fermignano** (Pesaro).

TERREMOTO LONTANO.

11. ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

Pendolo orizzontale E-W (Kg. 60; P. 13ˢ,3; I. 0; V. 56 cm.). In tutta la mattinata la linea è assai regolare allorchè, attorno a $5^h52^m24^s$, si mostra un gruppo d'una ventina di semi-onde evanescenti. Dopo un altro gruppo d'una dozzina di semi-onde consimili attorno a 6^h31^m24, si arriva al gruppo principale composto di 46 semi-onde ($6^h37^m53^s$-$6^h48^m0^s$) del periodo medio semplice di 13ˢ,2. Vanno dapprima crescendo fino a raggiungere la massima ampiezza totale di poco più di mm. 0,1 verso la metà del gruppo (6^h43^m), e poi decrescono poco a poco.

Pendolo orizzontale N-S (Kg. 60; P. 13ˢ,6; I. 0; V. 48 cm.) Anche qui la linea è perfettamente regolare in tutta la mattinata, se si eccettua qualche microscopica sinuosità attorno a $5^h47^m42^s$ e $6^h6^m6^s$, e poi un gruppo di 8 microscopiche semi-onde di carattere strumentale attorno a $6^h37^m54^s$. (*O. G., Agamennone*).

ESTERO.

— ***Trieste.*** *Pendoli orizzontali fotografici Rebeur-Elhert.* Principio a $6^h20^m7^s$. Massima ampiezza di mm. 1,5 da $6^h23^m18^s$ a $6^h33^m2^s$. Fine a $6^h37^m12^s$. (*I. R. Osservatorio; Mazelle*).

— ***Hamburg.*** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* A $6^h24^m4^s$ principio; circa 7^h14^m fine. (*Schütt*).

— ***Strassburg*** *i/E. Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Elhert.* A $6^h28^m25^s$ principio. A $6^h41^m55^s$ massimo dell'ampiezza totale di mm. 3. Durata 30^m. (*K. Hauptstation für Erdbebenforschung. Gerland*).

12. ***Assisi*** (Perugia). 0^h25^m sussultoria di 5-6ˢ, III. (*S. T. U.*).

Cannara. 0^h26^m circa ondulatoria NNW di brevissima durata, II-III. (*G. Baldaccini*).

12. ***Firenze.*** *Sismometrografo Agamennone* (P. 3ˢ5, Kg. 200, I. 10, V. 33 cm.).

Alle $0^h30^m15^s$ s'intravedono sulla componente N-S delle lievissime ondulazioni che per la esiguità del movimento non si possono analizzare. Nulla sulla E-W. (*O. R. Museo. Cipriani*).

— ***Assisi*** (Perugia). 17^h55^m ondulatoria-sussultoria S di 4-5ˢ con rombi sotterranei, IV-V. (*S. T. U.*). — ***Cannara.*** 18^h5^m circa ondulatoria NNW di brevissima durata, II-III. (*G. Baldaccini*).

— ***Firenze.*** *Sismometrografo Agamennone* (P. 3ˢ,5, Kg. 200, I. 10, V. 33 cm.).

Alle $17^h59^m43^s \pm 5^s$ linea leggermente mossa sulla componente NS, con onde piuttosto lente, che per la loro piccolezza è impossibile misurare. Nulla sulla E-W. (*O R. Museo. Cipriani*).

TERREMOTO LONTANO.

16. ***Roma.*** Componente NE-SW. A $13^h25^m20^s$ principio di ondulazioni di 0.5ˢ di periodo semplice con ampiezza di 5.0 mm. fra $13^h26^m20^s$ e $13^h27^m10^s$.

A $13^h28^m20^s$ compariscono ondulazioni pendolari che assumono poco dopo l'ampiezza di mm. 0,7 per dileguarsi dopo circa 5^m.

Componente NW-SE. A $13^h25^m20^s$ principio di ondulazioni di 0.5ˢ di periodo semplice. Le ondulazioni pendolari compariscono a $13^h26^m25^s$; la loro ampiezza massima di mm. 0.4 si ha poco dopo la loro comparsa.

Si dileguano dopo 3^m20^s circa. (*S. S. del Collegio Romano*).

— ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

$13^h25^m20^s \pm 3^s$, in ambo le componenti del *microsismografo Vicentini* (P. 1ˢ.2, Kg. 100, I. 80, V. 30 cm.), principio di rapide oscillazioni interferenti con quelle strumentali. Sulla

N-S dopo un paio di massimi secondarî di mm. 0,3 si ha un brusco rinforzo a 13^{h}25^{m}54^s, e le oscillazioni strumentali crescono fino alla massima ampiezza totale di mm. 1,5 a 13^{h}26^{m}2^s. Poco dopo decrescono rapidamente fino a ridursi ad un'ampiezza di mm. 0,1-0,2. Dopo un piccolo massimo secondario la decrescenza è lentissima ed irregolare fin verso 13^{h}28^m e forse anche più oltre. — Sulla E-W il tracciato cresce dapprima fino ad un massimo spiccato di mm. 0,4 a 13^{h}25^{m}30^s; indi diminuisce, mantenendosi d'un'ampiezza di circa mm. 0,2, finchè si giunge bruscamente ad un massimo di mm. 0,7 a 13^{h}25^{m}54^s e poi ad un altro di mm. 0,8 a 13^{h}26^{m}3^m. Indi decrescenza continua, più o meno regolare, colla fine incerta verso 13^{h}28^m a causa di piccole perturbazioni, di natura esogena, che di tanto in tanto compaiono sulla linea per tutta la giornata.

Nel *sismometrografo Agamennone* (P. 2^s,3, Kg. 200, I. 10, V. 38 cm.) la perturbazione si presenta sotto forma di lievissimo ingrossamento sulla componente E-W, col principio a 13^{h}25^{m}22^s ± 3^s, e col massimo (mm. 0,1) a 13^{h}26^{m}1^s. Sulla N-S si scorge una lievissima ondulazione isolata a 13^{h}25^{m}22^s, seguita da un ingrossamento della linea col principio a 13^{h}25^{m}53^s e col massimo (mm. 0,2) a 13^{h}26^{m}1^s. Indi decrescenza continua, senza che se ne possa stabilire la fine.

A 13^{h}25^{m}31^s s'è scaricato il *sismoscopio elettrico Agamennone* a doppio effetto, facendo agire il *fotocronografo*, da cui s'ebbe l'ora riportata, e ponendo in moto la lastra affumicata del *sismometrografo Brassart*, sulla quale però gli stili lasciarono tre linee rette. Dall'annesso orologio si dedusse un'ora identica a quella del fotocronografo.

Nulla indicarono il *sismometrografo Brassart* a registrazione continua ed i *pendoli orizzontali*.

Il pendolino di 6 cm. oscillava ancora per 5 divisioni pochi minuti dopo la scossa. (*O. G.*; *Agamennone*).

16. ***Firenze.*** *Microsismografo Vicentini a pantografo.* A 13ʰ25ᵐ21ˢ comincia ad esser mossa la traccia del pantografo che raggiunge il massimo di mm. 1,5 a 13ʰ25ᵐ51ˢ. Poi va regolarmente diminuendo finchè cessa a 13ʰ28ᵐ. Sulla verticale il principio è a 13ʰ25ᵐ26ˢ e cessa a 13ʰ26ᵐ31ˢ. (*O. G., Ximeniano*).

— ***Padova.*** *Grande Microsismografo Vicentini.* Principio incerto in ambedue le componenti. Componente NS. Verso 13ʰ25ᵐ34ˢ cominciano leggerissime sinuosità pendolari alle quali dopo 9ˢ circa cominciano a sovrapporsi vibrazioni piccolissime di ampiezza crescente. A 13ʰ26ᵐ8ˢ le oscillazioni diventano irregolarissime, denotando l'azione di urti improvvisi in direzione continuamente variabile e la sovrapposizione d'oscillazioni di periodo diverso. Le principali sono pendolari (periodo 5ˢ,5), altre sono più rapide (1ˢ,4-2ˢ,7); le vibrazioni hanno il periodo di 0ˢ,6. Componente E-W. Leggerissime sinuosità pendolari turbano il tracciato per un lungo tratto prima del movimento. A 13ʰ25ᵐ43ˢ cominciano ad apparire piccolissime irregolarità dovute probabilmente a vibrazioni rapide. Queste verso 13ʰ26ᵐ2ˢ compariscono in modo evidente. Fra 13ʰ26ᵐ5ˢ e 13ʰ26ᵐ16ˢ sono evidenti le oscillazioni già accennate nell'altra componente; ma abbondano anche vibrazioni più rapide (0ˢ,3 circa) specialmente intorno a 13ʰ26ᵐ20ˢ.

Dopo 13ʰ26ᵐ30ˢ, nelle due componenti, restano solo oscillazioni pendolari con vibrazioni di 0ˢ,6. Queste ultime verso 13ʰ29ᵐ sembrano scomparse completamente. Il movimento pendolare dura, nella componente NS fino a 13ʰ30ᵐ31ˢ circa con ampiezza decrescente da 1,5 a 0,5. È notevole una lenta flessione del tracciato verso sinistra, corrispondente ad un'inclinazione dell'edificio verso N, fra 13ʰ28ᵐ10ˢ e 29ᵐ10ˢ, con la massima deviazione (circa 2 mm.) verso 13ʰ28ᵐ37; e nella componente EW a 13ʰ13ᵐ circa con ampiezza variabile da mm. 1 a 2,5. Incerto l'istante della fine. (*Istituto Fisico*).

16. ***Firenze.*** *Sismometrografo Agamennone* (P. 3,5, Kg. 200, I. 10, V. 33 cm.).

Su ambedue le componenti intorno alle $13^h24^m53^s$ si nota un breve e lievissimo ingrossamento delle linee. (*O. G. Museo, Cipriani*).

— ***Quarto Castello*** (Firenze).

In relazione alle registrazioni sismiche avvenute circa le 13 $^1/_4$ a Roma e a Rocca di Papa esaminati i diagrammi è risultato che nelle tracce del *grande Microsismografo Vicentini* l'agitazione comincia alle $13^h25^m52^s$ con oscillazioni a rapido periodo. La traccia mossa non dura più di 44 con ampiezze nei massimi di 1 mm. Si hanno lievissime tracce nell'*apparato Vicentini* per la componente verticale.

Tracce lievissime danno i *pendoli orizzontali* composte di oscillazioni a periodo rapido.

Non si può ben determinare il punto del cominciare del moto ma pare alle $13^h25^m39^s$ nella NS.

La traccia rimane mossa per meno di un minuto con ampiezza di mm. 0,4.

Non si sono osservate altre tracce (*O. G., Stiattesi*).

— ***Isola d'Ischia*** (Napoli).

$13^h25^m44^s$	principio di moto sismico alle due componenti della *vasca*;	
13 25 50	massimo EW = mm. 2,8	I = 90;
13 26 4	» » = » 2,8	
13 26 42	» » = » 3,3	
13 26 54	» NS = » 1,3	
13 27 2	» EW = » 3,3	
13 28 —	circa fine mal definibile stante perturbazioni d'altra indole.	

Ai *livelli* leggere perturbazioni analoghe. (*O. G.; Grablovitz*).

ESTERO.

— ***Mauritius*** (Isola dell'Oceano indiano). *Pendolo orizzontale fotogr. Milne.* A $13^h0^m6^s$ principio della perturbazione.

Durata dei tremiti preliminari 3^m30^s. Massimo dell'ampiezza totale di mm. 5,5 a $13^h8^m48^s$. Fine a $15^h5^m30^s$. (*R. Alfred Observatory. Claxton*).

16. ***Isola d'Ischia*** (Napoli).

$19^h30^m56^s$ principio di moto sismico alle due componenti della *vasca;*

19 31 26 massimo E-W = mm. 2,0, N-S = mm. 1,07; I = 90;

19 31 52 massimo EW = mm. 2,5;

19 32 17 fine. (*O. G.; Grablovitz*).

— ***Soragna*** (Parma). 23^h circa ondulatoria N di 4-5^s, III-IV. (*S. T. U.*).

TERREMOTO LONTANO.

18. ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

Pendolo orizzontale N-S (Kg. 60, P. 13^s,6, I. 0, V. 49 cm.). Dopo alcuni vaghi e brevi accenni di sinuosità attorno a $4^h22^m12^s$ e $4^h29^m12^s$, si arriva ad un gruppo d'una dozzina di semi-onde di carattere strumentale e addirittura evanescenti attorno a $4^h38^m12^s$. Poi viene un gruppetto di altre 8 semi-onde, alquanto più distinte delle precedenti, attorno a $4^h58^m48^s$. Infine si notano altri vaghi indizî d'ondulazioni attorno a $5^h9^m12^s$ e $5^h39^m12^s$. Prima e dopo le predette ore, la linea si mantiene assai regolare per molto tempo.

Nel *pendolo orizzontale* consimile E-W non si può stabilire alcun che di sicuro, a causa d'un'agitazione quasi continua del tracciato (*O. G., Agamennone*).

ESTERO.

— ***Trieste.*** *Pendoli orizzontali fotografici Rebeur-Ehlert.* A $4^h15^m36^s$ principio. Massima dell'ampiezza totale di mm. 2 a $4^h24^m12^s$. Fino a $4^h42^m51^s$. (*I. R. Osservatorio. Mazelle*).

— ***Hamburg.*** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* A $4^h16^m7^s$ principio. Fine a 5^h9^m circa. (*Schütt*).

18. ***Strassburg*** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* A $4^h18^m30^s$ principio della prima fase. A $4^h26^m40^s$ principio del movimento principale. A $5^h9^m10^s$ massimo dell'ampiezza totale di mm. 2,5. (*Gerland*).

— ***Edimburgo.*** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* A $4^h57^m30^s$ principio. Durata 18^m. (*R. Observatory. Copeland*).

— ***Liverpool*** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* A $4^h0^m36^s$ principio. A $5^h0^m54^s$ massimo dell'ampiezza totale di mm. 1. Durata 1^h27^m. (*Plummer*).

— ***Kodaikánal*** (Madras). *Pendolo fotografico orizzontale Milne.* A $4^h18^m42^s$ principio. A $4^h39^m24^s$ massimo dell'ampiezza totale di mm. 2. Durata 37^m. (*Smith*).

— ***Batavia*** (Giava). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* A $4^h58^m18^s$ principio. Durata dei tremiti preliminari 4^m. Massima ampiezza totale di mm. 4 a $5^h8^m30^s$. Durata 30^m. (*Figee*).

— ***Mauritius*** (Isola dell'Oceano indiano). *Pendolo orizzontale fotogr. Milne.* A $4^h13^m7^s$ principio. Durata dei tremiti preliminari 19^h4^s. Massimi a 4^h34^m, $4^h35^m2^s$, $4^h37^m1^s$. Fine a $4^h51^m5^s$. (*R. Alfred Observatory. Claxton*).

TERREMOTO IN PROVINCIA DI CUNEO.

20. ***Chiusa di Pesio.*** 10^h30^m circa ondulatoria NW di 2^s con deboli rumori sotterranei, III-IV. (*S.*). — ***Costigliole.*** 10^h45^m circa ondulatoria NE di 2^s, IV. (*S. C.*). — ***Monforte.*** 10^h30^m circa ondulatoria di 3^s, IV. (*S.*). — ***Roccavione.*** 10^h40^m sussultoria N di 3^s, VI, (*S. C.*). — ***Boves.*** 10^h36^m circa ondulatoria-sussultoria NW di 5-6^s, V. (*S*). — ***Mondovì.*** 10^h32^m ondulatoria-sussultoria N di 5-6^s preceduta da rombo, III-IV. (*O. M*). — ***Cuneo.*** 10^h34^m ondulatoria SE di 1-2^s con rombo, III, (*O. M.*). — ***Bra.*** 10^h35^m ondulatoria NW di 2^s circa, IV; non funzionò il *sismoscopio* (*O. M.*). — ***Fossano.*** 10^h30^m circa ondulatoria W di 2^s, IV. (*O. M.*). — ***Portomaurizio.*** 10^h18^m, III. (*O. M.*).

Risposero negativamente i Sindaci di ***Murazzano, Sommariva del Bosco, Saluzzo, Dogliani*** e ***Dronero.***

20. ***Padova.*** *Grande microsismografo Vicentini.* Il movimento è sensibile soltanto nel tracciato del pantografo: è rappresentato da vibrazioni piccole e irregolarissime fra $10^h35^m5^s$ e 10^h40^m. Soltanto la loro grande irregolarità permette di distinguerle da altre vibrazioni dovute allo scuotimento del motore a gas dell'Istituto (*Istituto Fisico*).

— ***Sant' Alfio*** (Catania). 12^h15^m circa sussultoria forte di 5^s. (*S. T. U.*). — ***Milo*** e ***Zafferana Etnea*** 12^h15^m terremoto ondulatorio (*O. G. di Catania*).

21. ***Monterotondo*** (Roma). 17^h30^m, IV.

22. ***Palombara Sabina*** (Roma). 15^h15^m, II.

23. ***Palombara Sabina*** (Roma). 3^h5^m, III.

— ***Monterotondo*** (Roma). 3^h30^m, III.

— ***Muro Lucano*** (Potenza). 18^h55^m ondulatoria N di 3^s circa III. (*U. T.*).

— ***Isola d' Ischia*** (Napoli).

$18^h56^m33^s$ principio di tremito alle due componenti della *vasca;*

18 56 47 deciso rinforzo;

18 57 4 massimo = mm. 3,0 alla EW (I = 90)

18 57 51 fine.

Nulla ad altri apparecchi. (*O. G.; Grablovitz*).

24. ***Monterotondo*** (Roma). 4^h30^m, III-IV.

— ***Cretone, Monterotondo, Palombara*** (Roma), 9^h10^m circa, V.

— ***Roma.*** *Sismometrografo a registrazione veloce continua.*

Componente NE - SW. A $9^h3^m28^s$ principio di tremiti di $^1/_{10}$ di secondo circa di periodo semplice. Questi assumono dopo 4^s l'ampiezza di 1 mm. e persistono per circa 20^s.

A $9^h3^m40^s$ incominciano ondulazioni di $0{,}5^s$ di periodo semplice che conservano l'ampiezza di circa 1 mm. da $9^h3^m45^s$ a $9^h4^m20^s$ e scompariscono a $9^h4^m50^s$.

Componente NW-SE. A $9^h3^m31^s$ principio di tremiti di $^1/_{25}$ di secondo che presentano un massimo di 2 mm. a $9^h3^m36^s$ e persistono distintamente per 40^s.

A $9^h3^m50^s$ principio di ondulazioni di $0,5^s$ di periodo semplice che conservano l'ampiezza di mm. 1 a mm. 1,2 fra $9^h3^m55^s$ e $9^h4^m15^s$ e scompariscono verso $9^h4^m50^s$. (*S. S. del Coll. Rom.*).

24. ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

$9^h3^m40^s \pm 3^s$, principio abbastanza netto di rigonfiamento fusiforme sulla componente N-S del *sismometrografo Agamennone* (P. 2^s,3, Kg. 200, I. 10, V. 38 cm.). Il massimo (mm. 0,2) ha luogo intorno a $9^h3^m50^s$; la fine incerta verso $9^h4^m15^s$. - Sulla componente E-W il rigonfiamento è ancora meno importante e di minor durata.

In ambo le componenti del *microsismografo Vicentini* (P. 1^s,2, Kg. 100, I. 80, V. 30 cm.), principio netto, a $9^h3^m41 \pm 3^s$, di rapidissime oscillazioni. Sulla N-S hanno un'ampiezza di mm. 0,2 che poi passa bruscamente a quella di mm. 1 a $9^h3^m47^s$. Poco dopo veggonsi le oscillazioni strumentali dell'ampiezza di mm. 0,2 alle quali sono sovrapposte altre rapidissime, non misurabili. Indi decrescenza, fine colla sicura a $9^h4^m34^s$. — Sulla E-W rinforzo subitaneo a $9^h3^m44^s$, nel quale istante l'ampiezza massima del tracciato è di $^1/_3$ di mm. e si mantiene, su per giù, così fino a $9^h4^m4^s$, tranne una lieve diminuzione a $9^h3^m56^s$. Indi continua diminuzione con fine incerta, a causa di frequentissime, sebbene menome, perturbazioni che si riscontrano su questa componente fin dai giorni precedenti. (*O. G., Agamennone*).

— ***Giaccherino*** (Firenze). Intorno alle 9^h22^m comincia una traccia nella componente EW dei *pendoli orizzontali*. Il periodo è molto più lento del pendolare. Ad intervalli irregolari si hanno dei rinforzi di moto che di rado raggiungono l'ampiezza di mm. 1. (*O. G.*).

24. ***Quarto Castello*** (Firenze).

Si sono esaminati i soli diagrammi del grande *Microsismografo Vicentini*, il quale ha una traccia sismica che comincia insensibilmente alle $9^h20^m37^s$. La fase più ampia, nei massimi di 1 mm., è dalle $9^h21^m8^s$ alle $9^h22^m22^s$. Le ondulazioni hanno periodo pendolare.

La traccia è visibilmente mossa fino alle $9^h25^m30^s$ circa. (*O. G.*, *Stiattesi*).

— ***Cretone, Monterotondo*** (Roma). 15^h15^m, III.

— ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

$15^h19^m4^s \pm 3^s$, principio nettissimo sulla componente N-S del *microsismografo Vicentini* (Kg. 100, P. 1^s,2, I. 80, V. 30 cm.), consistente in uno spostamento di mm. 0,1 della pennina, come se il suolo fosse stato spinto bruscamente verso N. Seguono menome oscillazioni rapide, non misurabili, d'un ampiezza massima di mm. 0,1 e che poi vanno decrescendo, per finire verso 15^h19^m40. Sulla componente E-W, a $15^h19^m5^s$, cominciano bruscamente rapidissime vibrazioni, d'un'ampiezza non superiore a mm. 0,1 e che è impossibile poter analizzare. Dopo pochi secondi divengono già evanescenti colla fine verso $15^h19^m24^s$. A $15^h19^m7^s \pm 2^s$, scattò il *sismoscopio elettrico Agamennone* a doppio effetto, il quale fece agire il *fotocronografo*, da cui s'ebbe l'ora indicata, e pose in moto il *sismometrografo Brassart* a tre componenti ed a lastra affumicata, sulla quale gli stili lasciarono 3 linee rette. Dall'annesso orologio sismoscopico si ricavò un'ora identica a quella data dal *fotocronografo*.

Un pendolino di 6 cm., osservato un minuto dopo la scossa, oscillava ancora per 3 divisioni. Nulla negli altri strumenti. (*O. G.*; *Agamennone*).

PERIODO SISMICO DI PALOMBARA SABINA

Lo studio particolareggiato di questo importante periodo sismico è stato pubblicato nella parte delle memorie di

questo stesso Bollettino: A. Cancani, *Sul periodo sismico iniziatosi il 24 aprile 1901 nel territorio di Palombara Sabina*. Vol. VII, pag. 169.

Pertanto qui si riportano, come al solito, tutte le relazioni pervenute all'Ufficio Centrale di Meteorologia e Geodinamica.

1. Prov. di ROMA. — ***Palombara Sabina.*** 15^h20^m terremoto ondulatorio-sussultorio, durato oltre 20^s preceduto da un forte rombo, VIII. (*S.*). — ***Cretone*** e ***Stazzano*** (frazioni di Palombara Sabina) grado IX. (*S. di Palombara*). — ***Monterotondo.*** 15^h15^m circa scossa fortissima in senso ondulatorio della durata di circa 5^s. (*Dott. C. Burani*). — ***Mentana.*** 15^h15^m circa, VI. (*S.*). — ***Tivoli.*** 15^h20 scossa ondulatoria avvertita da moltissime persone, direzione NE - SW (*O. M.*). — ***Montelibretti,*** 15^h20^m ondulatoria di 5^s; le scosse si sono continuamente ripetute fino alle 23^h15^m. Tutta la popolazione è agitata e rifugiata nei campi. Boati precursori della scossa. Grado VII. (*S.*). — ***Paliano.*** 15^h25^m circa sussultoria di circa 2^s, II. (*S.*). — ***Marino.*** 15^h30^m circa ondulatoria di 4^s, II-III. (*A. Mercuri*). — ***Formello.*** 15^h30^m circa ondulatoria-sussultoria di 4^s, III. (*S.*) — ***Nepi.*** 15^h28^m ondulatoria N di 2-3^s, III. (*S. C.*). — ***Rocca Priora.*** 15^h20^m circa ondulatoria NW di 4^s circa. (*G. Giacci*). — ***Monte Porzio Catone.*** 15^h30^m circa ondulatoria - sussultoria di 2^s, III. (*S. T. U.*). — ***Montecompatri.*** 15^h30^m circa lieve scossa avvertita da parecchie persone. — ***Frascati.*** 15^h30^m circa scossa avvertita da molti. — ***Collegio di Mondragone*** (presso Frascati). 15^h20^m scossa avvertita da parecchie persone in varî punti di quel vasto fabbricato, eccetto il pianterreno. Parve ondulatoria e piuttosto leggera. Si scaricò il *pendolino De Rossi* ed il *tromometro normale*, osservato 5^m dopo la scossa, oscillava in direzione SSW per ben 60 divisioni (= 6 mm.). L'oscillazione dello stesso diminuì poi poco a poco e non cessò che due ore

dopo. (*Prof. G. Agamennone*). — ***Velletri.*** 15^h20^m circa piccola traccia di scossa. (*O. M.*),

24. ***Roma.*** 15^h20^m scossa di terremoto del grado IV (mediocre) *Sismometrografo a registrazione veloce continua.*

A $15^h20^m7^s$ principio di sismogrammi in ambedue le componenti NE-SW e NW-SE. La loro durata totale è di 6 a 7^m, l'ampiezza massima in ambedue 13 mm., ed avviene nella componente NE-SW dopo 15^s dal principio, nella componente NW-SE, fra 15^s e 50^s dopo il principio.

I tremiti preliminari isolati, ossia non accompagnati da ondulazioni di più lungo periodo, i quali si distinguono bene specialmente nella componente NW-SE, hanno la durata di circa 4^s ed il periodo semplice di un ventesimo di secondo.

Dopo 4^s dal principio subentrano ondulazioni pendolari, alle quali per altri 10^s rimangono sovrapposti i tremiti predetti di un ventesimo di secondo, e poscia delle ondulazioni di $0,5^s$ di periodo semplice.

Nella componente NE-SW, dopo 2^m dal principio, scomparse le ondulazioni pendolari, si percepiscono distintamente fin verso la fine queste ondulazioni del periodo semplice di $0,5^s$, nella componente NW-SE le ondulazioni pendolari scompariscono più tardi, quindi le ondulazioni di $0,5^s$ di periodo restano in gran parte a loro sovrapposte.

— ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

$15^h20^m11^s \pm 3^s$, principio netto di movimento in ambo le componenti del *sismometrografo Agamennone* (Kg. 200, P. $2^s,3$, I. 10, V. 38 cm.). Dal rigonfiamento delle linee si capisce che ambo le pennine debbono aver oscillato abbastanza rapidamente. Dopo soli 5^s è scattato automaticamente il meccanismo della grande velocità (circa 30 metri all'ora) in seguito a contatto elettrico provocato dal prolungamento posteriore della leva N-S [1]).

(1) Si fa notare che in questa occasione non era stato ancora collegato elettricamente questo sismometrografo con la serie dei numerosi

Lo scatto è avvenuto nella N-S quando l'ampiezza totale del tracciato aveva raggiunto circa 1 mm. Appena cominciato lo scorrimento della zona a grande velocità, si osservano sovraposte alle oscillazioni lente strumentali, già preesistenti, altre più rapide, del periodo di circa $0^s,2$ che, su per giù, è quello stesso che spetta al movimento di *librazione* in cui entra con facilità la massa pendolare, a causa della sua sospensione unifilare. La loro massima ampiezza totale è di circa 1 mm. sul principio e va poco a poco diminuendo. Di più, sovrapposte a queste onde, diciam così di *librazione*, veggonsi qua e là altre onde più rapide, specialmente ben distinte sulla N-S tra $15^h20^m38^s$ e $15^h20^m45^s$; la loro ampiezza totale non supera mm. 0,1 ed il loro periodo è di 0^s065, quasi coincidente con quello di vibrazione della stessa asta di sospensione, come si è riconosciuto con apposite esperienze. Un gruppo di 310 di simili rapidissime semi-onde si trova tra $15^h21^m16^s$ e $15^h21^m36^s$ ed altro gruppo di 240 comincia poco dopo le $15^h21^m46^s$, alla quale ora avviene il 2.° scatto della grande velocità. Infine tra $15^h22^m31^s$ e $15^h22^m49^s$ ricomparisce un gruppo di onde di *librazione*, come per nuovo urto sopraggiunto allo strumento. La piccola velocità ricomincia a $15^h23^m16^s$, quando l'ampiezza totale delle oscillazioni strumentali è ridotta a non più di mm. 0,5. Indi ulteriore diminuzione colla fine fin verso 15^h24^s.

Nel tratto di carta svoltasi a grande velocità si sono avute 74 semi-onde lente, del periodo semplice di $2^s,4$ quasi identico a quello strumentale. Le più ampie si ebbero da principio con un'ampiezza massima totale di mm. 6, ciò che prova che l'elongazione effettiva del pendolo nel senso

sismoscopi dell'Osservatorio, come appunto si praticò più tardi. Se questo collegamento fosse esistito, nessun dubbio che la grande velocità della zona si sarebbe avuta anche più presto, ed anzi fin dalle $15^h19^m4^s$, in occasione cioè della scossetta precedente, indicata appunto dal *sismoscopio elettrico a doppio effetto*.

del meridiano è stato di mm. 0,3. L'ampiezza andò poi man mano decrescendo, se si eccettui un piccolo rinforzo poco prima che ricominciasse la piccola velocità. — Sulla componente E-W la massima ampiezza delle onde lente fu di mm. 3, ed anche qui si verificò una decrescenza in seguito. Può essere interessante di sapere che, appena cominciata la grande velocità, il *pendolo* oscillava approssimativamente in direzione NNW-SSE con un'elongazione massima effettiva di poco più di mm. 0,3. Poi il senso dell'oscillazione ha cominciato a cambiare e non è stato facile di seguirlo, a causa di interruzioni avvenute in questa componente, per deficienza d'inchiostro nella penna. Anche qui si sono avute le onde di *librazione* e quelle anche più rapide ($0^s,065$). Cessata la grande velocità, scorgonsi ancora, per pochi secondi, microscopiche oscillazioni strumentali, le quali ripigliano bruscamente a $15^h24^m25^s$ e dopo pochi altri secondi ritornano evanescenti.

Microsismografo Vicentini (Kg. 100, P. $1^s,2$, I. 80, V. 30 cm.). $15^h20^m17^s \pm 3^s$, principio nettissimo e brusco, sulla componente N-S, d'oscillazioni rapidissime che cominciano con un'ampiezza totale di mm. 0,2 e poi vanno rapidamente crescendo tanto da arrivare a mm. 26,2 a $15^h20^m50^s$. Trattasi d'oscillazioni puramente strumentali, assai regolari, che poi decrescono rapidamente (dapprima, più lentamente poi, in modo che l'ampiezza è già ridotta a mm. 2,7 a $15^h21^m30^s$, per ricrescere alquanto con un massimo secondario spiccato (mm. 5,7) a $15^h21^m41^s$. In questa fase si vede bene la sovrapposizione d'onde più rapide a quelle strumentali, ma è impossibile far misure. Dopo ulteriore decrescenza, si giunge ad altro massimo spiccato (mm. 1,7) a $15^h22^m32^s$, ed anche qui si veggono onde rapide sovrapposte a quelle strumentali con interferenze qua e là. Indi il tracciato diminuisce continuamente, sebbene in modo irregolare, ed è già ridotto a non più di mm. 0,1 a $15^h23^m38^s$, per divenire più oltre evanescente,

quando a 15^{h}24^{m}29^s ricomparisce improvvisamente il movimento, come se si trattasse d'una nuova scossetta. La massima ampiezza del tracciato è però inferiore a mm. 0,1 ed a 15^{h}24^{m}47^s il tracciato ridiventa evanescente. La linea torna regolarissima a 15^{h}25^{m}29^s, e tale si mantiene fino a 15^{h}26^{m}5^s. A questo momento si osserva un gruppettino di 6 semi-onde minime del periodo medio semplice di 2^s,5. Dopo un'ultima irregolarità a 15^{h}26^{m}31^s, la linea si mantiene tranquilla fino alla scossa successiva delle 15^{h}32^m. — Sulla componente E-W, a 15^{h}20^{m}16^s, si vede uno spostamento brusco della pennina (meno di mm. 0,1) come se il suolo fosse stato spinto verso E. Indi una serie di rapide oscillazioni fino a 15^{h}20^{m}22^s con un'ampiezza massima totale di mm. 1,2. In detto intervallo si contano a stento di seguito 24 semi-onde del periodo semplice di 0^s,25. Dopo questo gruppo, la massa pendolare entra in notevoli oscillazioni, crescenti senza cessa, fino alla massima ampiezza totale di mm. 30,7 a 15^{h}20^{m}40^s. Indi continua e rapida decrescenza, tanto che l'ampiezza si riduce ad 1 mm. a 15^{h}21^{m}17^s; ma ben tosto il moto ricresce piuttosto lentamente fino al massimo secondario di mm. 3 a 15^{h}21^{m}53^s. Dopo altri massimi, sempre meno importanti, l'ampiezza è già ridotta a mm. 0,5 a 15^{h}22^{m}43^s. Da notare che in tutto l'intervallo (15^{h}21^{m}17^s-15^{h}22^{m}43^s) veggonsi sovrapposte alle oscillazioni strumentali altre più rapide, ma non misurabili. Indi ulteriore, ma lentissima, decrescenza, tanto che l'ampiezza non supera mm. 0,1 a 15^{h}24^m. A partire da qui, la linea si mantiene in una microscopica trepidazione, quando d'improvviso il movimento ripiglia a 15^{h}24^{m}28^s, come se si trattasse d'una nuova scossetta. L'ampiezza ridiviene di mm. 0,3 ma poi decresce tanto che la linea si può già dire tornata tranquilla a 15^{h}25^m. E la regolarità perdura, tranne una piccola ripresa intorno a 15^{h}26^{m}19^s.

Sismometrografo Brassart a tre componenti ed a registrazione continua (Kg. 10, P. 1^s, Pv. 0^s,4 I. 10, V. 18 cm.).

$15^h20^m12^s \pm 6^s$, principio d'ingrossamento sulla linea della componente verticale, il quale cresce regolarmente fino a raggiungere il massimo (mm. 1) a $15^h20^m22^s$. Poi decrescenza continua e regolare con la fine a $15^h21^m0^s$. — Sulla componente N-S la linea s'allarga improvvisamente a $15^h20^m13^s$ e l'ingrossamento cresce rapidamente fino al massimo di mm. 1,5 a $15^h20^m25^s$. Indi diminuzione progressiva colla fine a $15^h21^m13^s$. Ripresa a $15^h22^m12^s$, sotto forma di lieve rigonfiamento (mm. 0,2), e fine definitiva a $15^h22^m25^s$. — Sulla E-W, principio brusco a $15^h20^m18^s$, massimo di 1 mm. a $15^h20^m28^s$, fine a $15^h20^m48^s$, dopo di che la linea mantiene un lieve spostamento, dovuto senza dubbio a troppo attrito della penna rispettiva.

Pendolo orizzontale N-S (Kg. 60, P. 13^s,6, I. O, V. 46 cm.). $15^h20^m8^s \pm 3^s$, principio d'ingrossamento della linea, il quale dopo raggiunta la massima ampiezza di mm. 0,3 va lentissimamente diminuendo. Soltanto a $15^h23^m56^s$ cominciano a vedersi lievissime ondulazioni strumentali, ma d'origine sospetta, per essersi proprio allora sollevata la penna per il segno della mezz'ora.

Pendolo orizzontale E-W (Kg. 60, P. 13^s,2, I. O, V. 56 cm.) $15^h20^m15^s \pm 3^s$, principio abbastanza sicuro di lieve rigonfiamento che cresce poco a poco fino a raggiungere il massimo di mm. 0,3 e poi decresce lentissimamente, senza potersi stabilire la fine. Il rigonfiamento è seguito da ondulazioni strumentali affatto microscopiche.

Sismoscopî. Si scaricarono un *avvisatore Galli* e due *sismoscopî Cecchi* sulla colonna centrale. Senza dubbio avrebbero funzionato anche tutti gli altri sismoscopî più sensibili ad azione elettrica; ma non poterono agire perchè, a causa della scossetta precedente delle $15^h19^m4^s$, indicata dal *sismoscopio Agamennone* a doppio effetto, il circuito elettrico era rimasto interrotto. Questa fu anche la ragione perchè questa volta non potè funzionare l'altro *sismometrografo Brassart* a lastra affumicata, che non si aveva avuto il tempo di rimettere in azione

Il pendolino di 6 cm. si mise ad oscillare per tutto il campo del *microscopio*; il *tromometro* di metri 3,5 oscillava per una ventina di divisioni e tutti gli altri si muovevano chi più e chi meno. Nel *sismoscopio Cancani* ad effetto multiplo uscì perfino fuori del rispettivo incavo una delle punte dei sei *pendoli* rovesci.

La scossa fu avvertita in paese relativamente da poche persone e tutte in condizione di quiete. (*O. G.*, *Agamennone*).

24. Prov. di Perugia. — ***Ponticelli*** (frazione di Scandriglia). 15^h30^m circa terremoto inteso da tutti quanti erano in paese. « Un contadino m'ha portato in sua casa al terzo piano, ove una trave del tetto si è lesionata in modo da dover essere cambiata, e sono caduti canali e pianelle entro la camera. In altra casa al terzo piano è caduto uno specchietto che stava sopra una toletta; si è inoltre aperto da solo un credenzone che era ben chiuso. (*Ing. E. Fronzi*). — ***Poggio San Lorenzo.*** 15^h15^m circa. « Vi fu una buona scossa di terremoto. Io stavo solo in camera a scrivere quando l'ho intesa, e mi sono posto subito sotto un arco di finestra. I vicini spaventati si domandavano del fenomeno accaduto. In paese la scossa è parsa ondulatoria. (*Ing. E. Fronzi*). — ***Rieti.*** 15^h15^m circa, II-III. (*Prof. G. Costanzi*). — ***Narni.*** 15^h20^m ondulatoria SE di 6^s circa, III. (*R. Fagioli*). — ***Orvinio.*** 15^h25^m circa ondulatoria di 3^s. III. (*S.*). — ***Labro.*** II. (*S.*).

Risposero negativamente i Sindaci di ***Ronciglione, Oriolo Romano, Anzio, Fiumicino, Nettuno, Soriano nel Cimino, Cori, Cerveteri, Vallepietra*** (Roma), ***Fiamignano, Tagliacozzo, Scoppito*** e ***Borgo Collefegato*** (Aquila).

— ***Firenze.*** *Sismometrografo Agamennone* (P. 3^s,5, Kg. 200, I. 10, V. 33 cm.).

La linea N-S ha un ingrossamento alle $15^h20^m32^s$ e si mantiene tale fino alle $15^h21^m27^s$ in cui cominciano delle picco-

lissime e rapide onde che non sorpassano i mm. 0,1 di ampiezza e che durano fino alle 15^{h}21^{m}45^s; indi la traccia ritorna lievemente ingrossata per ancora 42^s circa. (*O. R. Museo; Cipriani*).

24. ***Firenze***. *Microsismografo Vicentini a pantografo.* A ora non troppo esatta agendo male il *cronografo* (probabilmente 15^{h}21^m si ha un sismogramma dovuto a terremoto non molto lontano. Dopo 1^m raggiunge il massimo di 1 mm., poi va lentamente diminuendo e cessa ogni traccia dopo 4^m. Nulla di notevole nella componente verticale.

A 22^{h}21^m altra lievissima perturbazione. Durata 2^m al solo *Pantografo*.

Pendolo orizzontale Stiattesi. A 15^{h}20^{m}32^s lievissima vibrazioni rapide nelle 2 componenti durate circa 3^m, cioè fino a 15^{h}33^{m}2^s.

Non si ha nessuno spostamento della verticale e la N-S è leggermente più ampia della E-W ma più irregolare. Periodo 5^s. (*O. G.; Ximeniano*).

— ***Padova.*** *Grande microsismografo Vicentini.* Il movimento è rappresentato da oscillazioni irregolarissime che cominciano verso 15^{h}21^m; verso 15^{h}25^m vanno facendosi più regolari e continuano poi per molto tempo: incertissimo l'istante della fine; predomina la direzione E-W.

Nel tracciato del *pantografo* durante il principio del movimento appariscono per circa 40^s piccolissime vibrazioni rapide molto irregolari. (*Istituto Fisico*).

— ***Isola d'Ischia*** (Napoli).

15^{h}20^{m}46^s principio di moto sismico;
15 21 20 massima fase;
15 25 0 estinzione.

Funzionò principalmente la *vasca* che nella massima fase presenta un'ampiezza strumentale di mm. 11,7 (I = 90) alla EW e di 3,6 alla NS, nella quale leggere perturbazioni si protraggono fino a 15^{h}26^{m}30^s.

I *livelli* diedero risultati concordi, gli *orizzontali* leggiere

perturbazioni nell'intervallo più saliente del fenomeno. (*O. G., Grablovitz*).

— ***Monterotondo*** (Roma). 15^h25^m, III.

— ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

$15^h31^m48^s \pm 3^s$, principio netto d'irregolari e ben distinte deviazioni in ambo le componenti del *Microsismografo Vicentini* (Kg. 100, P. 1^s,2, I. 80, V. 30 cm.) le quali non sorpassano mm. 0,1 sulla N-S e sembrano sparire a $15^h32^m13^s$; s'aggirano intorno a un quindicesimo di mm. sulla E-W e vi cessano verso $15^h32^m8^s$. Nulla negli altri strumenti.

— $15^h44^m54^s \pm 3^s$, principio di menome irregolarità sulla componente N-S del *microsismografo Vicentini*, le quali non sorpassano mm. 0,05 e finiscono a $15^h45^m55^s$.

Sulla componente E-W si ha, a $15^h44^m44^s$, il principio un po' incerto, d'irregolarità affatto evanescenti colla fine verso $15^h45^m42^s$. Poi le linee tornano regolarissime. Nulla negli altri strumenti (*O. G., Agamennone*).

— ***Monterotondo*** (Roma). 15^h40^m, V.

— ***Roma.*** *Sismometrografo a registrazione veloce continua.*

A $15^h47^m24^s$ principio di sismogramma in ambedue le componenti NE-SW e NW-SE.

Nella componente NE-SW, si ha in principio e per pochi secondi, traccia di ondulazioni del periodo semplice di circa un ventesimo di secondo.

Si ha poscia un gruppo di ondulazioni del periodo semplice di $0,5^s$, che a $15^h47^m40^s$ raggiungono la massima ampiezza di 1 mm. Questo gruppo scomparisce a circa 15^h49^m. Altro gruppo di ondulazioni di $0,5^s$ di periodo semplice comparisce fra circa $15^h50^m30^s$ e 15^h51^m10: queste non superano l'ampiezza di mm. 0,5.

Nella componente NW-SE i tremiti preliminari predetti si distiguono più chiaramente e si protraggono per 15^s; le ondulazioni di $0,5^s$ di periodo semplice hanno la durata di circa 1^m e l'ampiezza sensibilmente costante di 1 mm. Si

ha poi un secondo gruppo identico a quello dell'altra componente fra 15ʰ50ᵐ30ˢ e 15ʰ51ᵐ10ˢ. (*S. S. del Collegio Romano*).

— ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

15ʰ47ᵐ18ˢ ± 3ˢ, principio netto, sulla componente N-S del *sismometrografo Agamennone* (Kg. 200, P. 2ˢ,3, I. 10, V. 38 cm.), di rapide vibrazioni con rinforzo a 15ʰ47ᵐ22ˢ; massima ampiezza totale di $^1/_3$ di mm. a 15ʰ47ᵐ25ˢ, diminuzione a 15ʰ47ᵐ32ˢ e fine imprecisabile. — Sulla componente E-W si scorge soltanto un microscopico rigonfiamento della linea con il punto culminante a 15ʰ47ᵐ27ˢ.

A 15ʰ47ᵐ20ˢ ± 3ˢ, principiano menome irregolarità su ambo le componenti del *microsismografo Vicentini* (K. 100, P. 1ˢ,2, I. 80, V. 80 cm.). Dopo pochi secondi crescono sulla N-S, fino al massimo di quasi mm. 0,5 il quale perdura per parecchi secondi. Indi diminuzione, e fine verso 15ʰ48ᵐ22ˢ. — Sulla E-W sembrano dovute a rapide oscillazioni che subito dopo toccano il massimo pure di mm. 0.5 e si mostrano complicate con le stesse oscillazioni strumentali. Forte decrescenza a 15ʰ47ᵐ43ˢ e fine verso 15ʰ48ᵐ25ˢ.

Nel *sismometrografo Brassart* a 3 componenti ed a registrazione continua (Kg. 10, P. 1ˢ, I. 10, V. 18 cm.) si riscontra a 15ʰ47ᵐ27ˢ ± 6ˢ, e soltanto sulla componente N-S, un piccolissimo dentino, seguito da lievissimo rigonfiamento della linea.

Nulla negli altri strumenti.

— 15ʰ49ᵐ59ˢ ± 3ˢ, principio nettissimo dall'altra piccolissima pertubazione sulla componente N-S del *microsismografo Vicentini*. Debole rinforzo a 15ʰ50ᵐ1ˢ, massimo poco spiccato di mm. 0,1, diminuzione a 15ʰ50ᵐ23ˢ, fine a 15ʰ50ᵐ41ˢ. — Sulla E-W, principio incerto a 15ʰ49ᵐ55ˢ, forte diminuzione a 15ʰ50ᵐ24ˢ, fine a 15ʰ50ᵐ46ˢ. — Nulla negli altri strumenti. (*O. G., Agamennone*).

24. ***Roma.*** *Sismometrografo a registrazione veloce continua.*

A $15^h57^m12^s$ principio dei sismogramma in ambedue le componenti NE-SW e NW-SE con tremiti del periodo semplice di un ventesimo di secondo.

Questi si protraggono per circa 1^m in ambedue le componenti rimanendo sovrapposti ad ondulazioni di $0,5^s$ di periodo semplice che compariscono 10^s a 15^s dopo il principio, raggiungendo l'ampiezza che si conserva presso a poco nei due interi sismogrammi di 0,8 mm.

Durata totale 1^h20^s. (*S. S. del Collegio Romano*).

— ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

$15^h57^m9^s \pm 3^s$, principio di menome irregolarità su ambo le componenti del *microsismografo Vicentini*, con rinforzo a $15^h57^m14^s$.

Sulla N-S il tracciato segue poi irregolarissimo, senza massimo spiccato, aggirandosi attorno a mm. 0,5 e mai sorpassando $^1/_3$ di mm. Forte diminuzione a $15^h58^m2^s$ e fine a $15^h58^m30^s$. — Sulla E-W, invece, appariscono oscillazioni strumentali che vanno crescendo fino alla massima ampiezza totale di quasi mm. 0,5. Indi diminuzione continua colla fine a 15^h58^m21.

Nel *sismometrografo Agamennone*, soltanto sulla N-S, si ha un piccolo ma distinto ingrossamento fusiforme della linea col massimo di mm. 0,1 circa le $15^h57^m14^s$.

A $15^h57^m13^s \pm 3^s$, funzionò il *sismoscopio elettrico ad effetto multiplo*, ma non potè far agire il *fotocronografo* che non si era fatto a tempo a rimontare dopo la grande scossa precedente delle 15^h20^m. L'ora riportata fu dedotta dall'orologio sismoscopico annesso al *sismometrografo Brassart a lastra affumicata*, sulla quale gli stili lasciarono tre linee rette. Nulla negli altri strumenti. (*O. G., Agamennone*).

— ***Monterotondo*** (Roma). 16^h10^m, V.

— ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

$16^h13^m55^s \pm 3^s$, principio di minime vibrazioni non più

ampie di mm. 0,05 su ambo le componenti dal *microsismografo Vicentini* e colla fine a 16h14m20s circa.

— A 16h17m13s ± 3s, altro sismogramma consimile al precedente e colla fine verso 16h17m30s. Sulla N-S le vibrazioni crescono fino alla massima ampiezza totale di 1/10 di mm., ma senza massimo spiccato; sulla E-W si osserva un lievissimo ingrossamento della linea (mm. 0,05), pure senza massimo spiccato. (*O. G*, *Agamennone*).

24. ***Monterotondo*** (Roma). 16h50m, IV.

— ***Roma.*** *Sismometrografo a registrazione veloce continua.*

Da 16h48m30s a 16h50m deboli sismogrammi in ambedue le componenti NE-SW e NW-SE costituiti da ondulazioni del periodo semplice di un ventesimo di secondo sovrapposte ad ondulazioni del periodo semplice di 0,5s.

Queste non superano l'ampiezza di mm. 0,6 e non presentano massimi distinti. (*S. S. del Collegio Romano*).

— ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

16h48m30s ± 3s, principio alquanto incerto in ambo le componenti del *microsismografo Vicentini*. Sulla N-S la massima ampiezza totale fu di mm. 0,2 e la fine, pure incerta, s'ebbe a 16h48m57s; sulla E-W il massimo non sorpassò 1/5 di mm e la fine a 16h48m50s.

Nel *sismometrografo Agamennone*, soltanto sulla componente N-S, cominciò un lievissimo ingrossamento della linea 16h48m33s ± 3s, il qualemostra che la pennina non ha oscillato per più di mm. 0,1. Fine a 16h48m40s.

A 16h48m35s ± 2s, è scattato il *sismoscopio elettrico a doppio effetto*, facendo funzionare il *fotocronografo* da cui s'ebbe l'ora riportata, e ponendo in moto la lastra affumicata del *sismometrografo Brassart* a 3 componenti, dal cui annesso orologio si dedusse identica ora. Gli stili lasciarono tre linee rette sulla lastra.

Un pendolino di 6 cm. osservato poco dopo, oscillava ancora per 3 divisioni (*O. G.*, *Agamennone*).

— ***Monterotondo*** (Roma). 18h6m, V.

24. **Roma.** *Sismometrografo a registrazione veloce continua.*

A $17^h59^m20^s$ principio di sismogramma nelle due componenti NE-SW e NW-SE con ondulazioni del periodo semplice di $^1/_{10}$ di secondo. Queste rimangono sovrapposte in ambedue le componenti su quasi tutto il sismogramma ad ondulazioni di $0,5^s$ di periodo semplice, e di mm. 0,8 di ampiezza senza massimo distinto. Durata totale 1^m20^s. (*S. S. del Collegio Romano*).

— **Rocca di Papa** (Frascati-Roma).

$17^h59^m24^s \pm 3^s$, in seguito allo scaricarsi dei ***sismoscopi elettrici a doppio effetto*** e ad ***effetto multiplo*** funzionò il ***fotocronografo***, da cui s'ebbe l'ora riportata, e così pure il ***sismometrografo Brassart*** a lastra affumicata, sulla quale però gli stili lasciarono tre linee rette, e dal cui annesso orologio si dedusse un'ora quasi identica ($17^h59^m24^s\,^1/_2$). — Alla stessa ora comincia, sulla componente N-S del ***sismometrografo Agamennone*** (Kg. 200, P. $2^s,3$, I. 10, V. 38 cm.), un menomo allargamento della linea (senza massimo spiccato) che mostra aver la pennina oscillato al più per mm. 0,2; fine incerta a $17^h59^m48^s$. Sulla E-W si osserva un lievissimo rigonfiamento, senza che se ne possa determinare nè il principio, nè la fine. — Nell'altro ***sismometrografo Brassart*** (Kg. 10, P. 1^s, I. 10, V. 18 cm.), ma a registrazione continua, si osserva una piccola deviazione della pennina N-S solo a $17^h59^m54^s \pm 6^s$, un menomo rigonfiamento sulla E-W e nulla sulla componente verticale. — Il ***microsismografo Vicentini*** non era in azione, per il cambio della zona di carta affumicata. — Il pendolino di 6 cm., osservato poco dopo, oscillava per tre divisioni.

— $18^h20^m34^s \pm 3^s$, scattarono di nuovo gli anzidetti due ***sismoscopi***. L'ora si dedusse dall'orologio annesso al ***sismometrografo Brassart*** a lastra affumicata, non essendosi ancora rimontato il ***fotocronografo***. Il ***microsismografo Vicentini*** era sempre fuori d'azione. — Nulla negli altri registratori. (*O. G., Agamennone*).

24. ***Monterotondo*** (Roma). 18^h55^m, V.

— ***Roma.*** *Sismometrografo a registrazione veloce continua.*

A 19^h3^m40^s principio di sismogramma in ambedue le componenti NE-SW e NW-SE.

Si hanno dapprincipio ondulazioni del periodo semplice di un ventesimo di secondo che si sovrappongono ben presto ad ondulazioni di 0,5^s di periodo semplice, le quali non superano l'ampiezza di mm. 0,6.

Durata totale dei sismogrammi 1^m30^s. (*S. S. del Collegio Romano*).

— ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

19^h3^m31^s ± 3^s, punto di mezzo d'un minimo rigonfiamento (mm. 0,1) sulla componente N-S del *sismometrografo Agamennone.* Mentre il principio è difficile ad essere precisato, la fine si può porre a 19^h3^m45^s. Sulla E-W, minimo ed incerto rigonfiamento in corrispondenza del precedente — Il *microsismografo Vicentini* era ancora fuori d'azione. Indicazioni dubbie, ed in ogni caso minime, in ambo i *sismometrografi Brassart.* — A 19^h3^m33^s ± 2^s, in seguito allo scattare del *sismoscopio elettrico a doppio effetto,* agì il *fotocronografo,* da cui si ricavò l'ora indicata, quasi identica a quella che si dedusse dall'orologio annesso al *sismometrografo Brassart* a lastra affumicata.

— 20^h59^m circa, lievissimo sismogramma, d'origine incerta, nel solo *microsismografo Vicentini,* sulle cui due componenti si osservano lievissimi rigonfiamenti (mm. 0,05) delle linee. (*O. G., Agamennone*).

— ***Palombara Sabina.*** 20^h20^m, IV.

— ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

21^h22^m30^s ± 3^s, deviazione di mm. 0,05 sulla componente E-W del *microsismografo Vicentini,* seguita da altra consimile, ma in senso inverso, a 21^h22^m45^s, e poi da minutissime trepidazioni colla fine a 21^h22^m57^s. Nulla si può discernere sulla N-S, a causa della troppa sottigliezza della rispettiva linea. — A 21^h22^m46^s ± 2^s, in seguito al funzio-

nare del *sismoscopio elettrico a doppio effetto*, ha agito il *fotocronografo*, da cui s'ebbe l'ora riportata, affatto identica a quella che si dedusse dall'orologio sismoscopico, annesso al *sismometrografo Brassart*. — Nulla negli altri registratori.

— $21^h 47^m 13^s \pm 3^s$, principio d'altro lievissimo sismogramma nel *microsismografo Vicentini*, sulla cui componente N-S si riscontrano minime irregolarità (al più di mm. 0,1) colla fine a $21^h 47^m 45^s$, e sulla E-W un menomo rigonfiamento con diminuzione a $21^h 47^m 25^s$ e colla fine incerta. (*O. G.*, *Agamennone*).

24. **Monterotondo** (Roma). $22^h 15^m$, IV.

— **Ponticelli** (frazione di Scandriglia - Rieti). $22^h 20^m$ scossa del grado III. (*Ing. E. Fronzi*).

— **Collegio di Mondragone** (presso Frascati) $22^h 30^m$ circa; scossetta avvertita da alcuni soltanto, piuttosto in alto dell'edificio e in condizione di quiete. (*O. M.*).

— **Rocca di Papa** (Frascati-Roma).

$22^h 23^m 8^s \pm 3^s$, principio d'irregolarità sulla componente N-S del *sismometrografo Agamennone* (Kg. 200, P. 2^s,3, I. 10, V. 38 cm.) con sensibile rinforzo a $22^h 23^m 13^s$. A $22^h 23^m 21^s$, quando cioè l'ampiezza totale delle oscillazioni strumentali ha raggiunto mm. 1,7, scatta automaticamente il meccanismo della grande velocità e la zona di carta cominci a correre in ragione di ben trenta metri all'ora. Nel tratto di zona (mm. 705,5) svoltosi a grande velocità si contano 36 semi-onde con un periodo medio semplice di circa $2^s\ ^1/_2$, poco diverso da quello stesso strumentale. La loro ampiezza totale iniziale è di mm. 1,5 e va gradatamente decrescendo fino a ridursi a mm. 0,5 quando ricomincia la piccola velocità a $22^h 24^m 50^s$. Sovrapposte vi si vedono assai distintamente altre più piccole e rapide, dovute senza dubbio a movimento di *librazione* assunto dalla massa pendolare. Poco dopo riprincipiata la piccola velocità, la linea si può ritenere regolare.

Sulla E-W, a 22ʰ22ᵐ57ˢ, lievissimo rigonfiamento dovuto a vibrazioni rapide le quali, dopo lieve, diminuzione, proseguono fino a 22ʰ23ᵐ16ˢ. Subito dopo, il tracciato cresce rapidamente fino alla massima ampiezza di 1 mm. e indi a poco, a 22ʰ23ᵐ21ˢ, comincia la grande velocità della zona. Da principio sono assai poco visibili le oscillazioni strumentali e così pure quelle di *librazione*, ben sviluppate sulla N-S; ma, invece, si mostrano vibrazioni rapidissime e microscopiche del periodo medio di 0ˢ06, senza dubbio dovute a tremolio della sospensione unifilare della massa come s'è già visto per la scossa precedente delle 15ʰ20ᵐ. Esse vanno in generale diminuendo in intensità, ricomparendo qua e là a gruppettini e scomparendo definitivamente verso 22ʰ23ᵐ40ˢ. Le oscillazioni strumentali si rendono ben visibili solo intorno a 22ʰ24ᵐ con un'ampiezza massima di circa mm. 0,5. E siccome nel tratto corrispondente della N-S s'ha da fare con un'ampiezza quasi uguale così si può concludere, tenuto conto anche della direzione risultante, che in questa fase il *pendolo* oscillava ellitticamente nella direzione predominante NW-SE con un'elongazione effettiva di poco più di mm. 0,03; mentre appena scattato la grande velocità, il pendolo oscillava in direzione N-S con un'elongazione doppia. Al ricominciare della piccola velocità, a 22ʰ24ᵐ50ˢ, lo stilo si mostra già tornato in quiete.

Microsismografo Vicentini (Kg. 100, P. 1ˢ2, I. 80, V. 30 cm.). 22ʰ23ᵐ15ˢ ± 3ˢ, sulla N-S, principio netto d'oscillazioni rapide dell'ampiezza totale di mm. 0,3 con rinforzo sensibile a 22ʰ23ᵐ18ˢ. Ben presto sottentrano oscillazioni strumentali con la massima ampiezza totale di mm. 5 a 22ʰ23ᵐ23ˢ, e che dopo una diminuzione ricrescono ed arrivano all'ampiezza di mm. 5,7 a 22ʰ23ᵐ40ˢ. Indi decrescenza continua nelle oscillazioni strumentali, la cui ampiezza è già ridotta a mm. 1,5 a 22ʰ23ᵐ51ˢ. Più oltre si vedono sovrapposte alle oscillazioni strumentali altre più rapide e piccolisssime. Fine a 22ʰ25ᵐ44ˢ. — Sulla E-W

principio brusco e netto, a 22ʰ23ᵐ14ˢ, di minime oscillazioni rapide che vanno poco a poco crescendo, allorchè subiscono un subitaneo rinforzo a 22ʰ23ᵐ18ˢ,dal quale istante in poi le oscillazioni, di carattere strumentale, crescono rapidamente fino all'ampiezza di mm. 5,2 a 22ʰ23ᵐ26ˢ. Dopo lieve diminuzione, ripigliano per raggiungere il massimo assoluto di ben 8,6 mm. a 22ʰ23ᵐ38ˢ. Indi rapida decrescenza, tanto che a 22ʰ23ᵐ45ˢ l'ampiezza è già ridotta a mm. 2. Poi, dopo una decina di massimi secondarî sempre più piccoli, la linea torna normale a 22ʰ25ᵐ30ˢ.

Sismometrografo Brassart a tre componenti (Kg. 10, P. 1ˢ, Pv. 0ˢ,4, I. 10, V. 18 cm.). 22ʰ23ᵐ9ˢ ± 6ˢ, principio netto sulla componente N-S. A 22ʰ23ᵐ15ˢ rinforzo seguito dal massimo di mm. 0,5; a 22ʰ23ᵐ39ˢ diminuzione; fine indecisa. — Quasi nulla sulla componente E-W. Sulla componente verticale si ha un piccolo ingrossamento della linea (mm. 0,2) attorno a 22ʰ23ᵐ26 con il principio e fine incerti.

Sismometrografo Brassart a lastra affumicata (Kg. 10, P. 2ˢ,2, Pv. 1ˢ, I, 10, V. 4500). Per effetto de' sismoscopî, la lastra affumicata s'è posta in movimento a 22ʰ23ᵐ16ˢ ± 2ˢ. Subito dopo, si osserva sulla E-W un gruppo di 18 semi-onde, ben distinte e regolari, dell'ampiezza di mm. 0,1 e del periodo semplice di 0ˢ,08. Tali ondulazioni ricompariscono qua e là, ma poco distinte e frammiste ad altre irregolari, più lente, non suscettibili di misura. Qualche sinuosità si distingue fin verso la metà della corsa della lastra e cioè 22ʰ23ᵐ33ˢ. — Nulla sulla N-S. — Lo stilo per la componente verticale era già in moto percettibile, al principio della corsa della lastra. Dalla misura sopra 8 semi-onde (ampiezza = mm. 0,05) si trae un periodo di 0,3 circa. Ugual periodo si deduce da altro gruppo di 24 consimili semi-onde, e da altro di 34 che si estendono decrescenti fino alla fine della corsa della lastra (22ʰ23ᵐ51ˢ).

Sismoscopî. Oltre ai sismoscopî elettrici *Agamennone* e *Cancani*, ad effetto rispettivamente doppio e multiplo, si

scaricarono due avvisatori *Cecchi* ed un avvisatore *Galli* (sulla colonna centrale del pilastro sismico) a $22^h23^m16^s \pm 2^s$, ora dedotta dal *fotocronografo* ed in accordo perfetto con quella che si dedusse dall'orologio annesso al *sismometrografo Brassart* a lastra.

Pendolo orizzontale N-S (Kg. 60, P. 13^s,6, I. 0, V. 49 cm.). $22^h23^m15^s \pm 3^s$ principio d'ingrossamento delle linea (tutt' al più di mm. 0,1) il quale si mantiene uniforme per qualche tempo e poi insensibilmente svanisce, senza che il pendolo entri in oscillazione propria. Si comincia a scorgere qualche microscopica sinuosità soltanto a 22^h28^m.

Pendolo orizzontale E-W (Kg. 60, P. 13^s,3, I. 0, V. 56 cm.). $22^h23^m17^s \pm 3^s$, principio incerto d'ingrossamento della linea (inferiore a mm. 0,1) il quale svanisce insensibilmente. A $22^h26^m42^s$ il pendolo comincia ad oscillare con un'ampiezza totale di mm. 0,5; ma torna già in riposo a $22^h30^m32^s$.

La scossa fu avvertita in paese da qualche rara persona. (*O. G.. Agamennone*).

24. ***Roma.*** *Sismometrografo a registrazione veloce continua.*

A $22^h23^m13^s$ principio dei sismogrammi in ambedue le componenti NE-SW e NW-SE; per i primi 4^s si hanno tremiti isolati di $^1/_{20}$ di secondo di periodo semplice: poscia questi vanno a sovrapporsi ad ondulazioni proprie del pendolo, che raggiungono la massima ampiezza di 7 mm. in ambedue le componenti circa 10^s dopo il principio.

Fra i 15^s ed i 20^s dal principio compariscono sovrapposte alle ondulazioni pendolari delle ondulazioni di 0,5 di periodo semplice le quali si mantengono fino alla fine. Durata totale del sismogramma e delle ondulazioni percettibili del terreno 4^m30^s. (*S. S. del Collegio Romano*).

— ***Isola d'Ischia*** (Napoli).

$22^h23^m49^s$ impulso di breve durata alle due componenti della *vasca;*

22 24 6 rinforzo deciso;

22 24 25 massima fase; EW = mm. 5,4, — NS = 3,6, I = 90;

22 26 0 fine.

Nulla di ben definito ad altri strumenti. (*O. G., Grablovitz*)..

4. ***Monterotondo*** (Roma). 23h20m, V.

– ***Monte Porzio Catone*** (Roma) 23h circa altra scossa più lieve della precedente delle 15h 1/2.

– ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

22h55m31s ± 3s, principio di minime irregolarità su ambo le componenti del *microsismografo Vicentini*, le quali presentano un'ampiezza massima di mm. 0,1 sulla N-S senza massimi spiccati, e finiscono a 22h55m53s sulla E-W ed a 22h56m4s sulla N-S.

— 23h45m0s ± 3s, principio d'irregolarità su ambo le componenti dello stesso strumento, le quali raggiungono un'ampiezza massima di neppure mm. 0,1 e terminano a 23h45m27s.

— 23h58m25s ± 3s, principio di menome irregolarità (mm. 0,05) sulla componente N-S dello stesso strumento, colla fine incerta a 23h58m46s. — Sulla componente E-W si scorge in corrispondenza un piccolo gruppo d'irregolarità, di cui è difficile stabilire il principio e la fine. (*O. G., Agamennone*).

Roma. *Sismometrografo a registrazione veloce continua.*

A 22h55m30s principio di piccolissimi sismogrammi in ambedue le componenti NE-SW e NW-SE.

Si discernono appena sul principio tremiti minutissimi susseguiti da ondulazioni del periodo semplice di 0,5s. Durata totale circa 1m. (*S. S. del Collegio Romano*).

. ***Monterotondo*** e ***Palombara*** (Roma). 1h circa, IV.

Ponticelli (frazione di Scandriglia). 1h circa scossa del grado III.

Poggio San Lorenzo (Rieti). 1h circa, II-III. (*Ing. E. Fronzi*).

Papa (Frascati-Roma).

$0^h58^m8^s \pm 3^s$, principio netto in ambo le componenti del *microsismografo Vicentini*. Sulla N-S rinforzo (mm. 0,3) a $0^h58^m11^s$, massimo (mm. 0,7) a $0^h58^m16^s$, ripresa breve e subitanea (mm. 0,3) a $0^h58^m38^s$, fine incerta a 0^h59^m. — Sulla E-W l'allargamento della linea (mm. 0,05) si rinforza bruscamente (mm. 0,3) a $0^h58^m11^s$; poi a $0^h58^m13^s$ viene il massimo (mm. 0,8) che perdura quasi invariato fino a $0^h58^m19^s$. Dopo una ripresa notevole (mm. 0,6) a $0^h58^m28^s$, si ha continua diminuzione colla fine incerta a 0^h59^m.

Sismometrografo Agamennone. $0^h58^m5^s \pm 3^s$, principio sulla N-S, rinforzo a $0^h58^m10^s$, massimo di mm. 0,2 a $0^h58^m13^s$, fine incerta a $0^h58^m37^s$. — Sulla E-W, pure a $0^h58^m5^s$, comincia un lievissimo ingrossamento della linea il quale indica aver la penna oscillato per mm. 0,1-0,2. Fine incerta.

Sismometrografo Brassart a registrazione continua. Sulla sola componente N-S si vede un lievissimo ingrossamento della linea col principio a $0^h57^m57^s \pm 6^s$, col massimo (mm. 0,1-0,2) a $0^h58^m5^s$ e colla fine a $0^h58^m11^s$.

Sismometr. Brassart a lastra affumicata. A $0^h58^m16^s \pm 2^s$, per effetto di alcuni sismoscopî cominciò a scorrere la lastra, quando già l'ago E-W era in moto. Dalle prime 16 semi-onde (ampiezza mm. 0,1) si deduce un periodo medio semplice di $0^s,3$; un periodo uguale si trae da altro gruppo di 28 semi-onde consimili che si estendono fino a circa la metà della corsa della lastra e cioè $0^h58^m33^s$; poi più nulla. — Sulla componente N-S nulla. — Sulla componente verticale si scorgono fin da principio microscopiche ondulazioni, non assoggettabili a misura, le quali svaniscono verso $0^h58^m28^s$.

Sismoscopî. A $0^h58^m16^s \pm 2^s$, siscaricarono il *sismoscopio elettrico ad effetto multiplo* e due *avvisatori Cecchi* sulla colonna centrale. L'ora fu ricavata dal *fotocronografo* ed è in grande accordo con quella ricavata dall'orologio an-

nesso *al sismo-metrografo Brassart.* Il sismoscopio a doppio effetto non era in azione.

Nulla nei *pendoli orizzontali.*

Sembra che questa scossa non sia stata avvertita in paese. (*O. G., Agamennone*).

25. ***Roma.*** *Sismometrografo a registrazione veloce continua.*

A $0^h58^m4^s$ principio di sismogrammi in ambedue le componenti NE-SW e NW-SE.

Si hanno dapprincipio tremiti del periodo semplice di un ventesimo di secondo; dopo 10^s a 15^s dal principio i tremiti predetti rimangono sovrapposti ad ondulazioni del periodo di $0,5^s$, che presentano senza massimi spiccati l'ampiezza di circa 1 mm.

Soltanto si hanno due massimi spiccati sulla componente NW-SE e nei tremiti preliminari l'uno dell'ampiezza di 3 mm. a $0^h58^m12^s$, l'altro di 2 millimetri a $0^h58^m14^s$.

Durata totale dei sismogrammi 2^m. (*S. S. del Collegio Romano*).

— ***Frascati*** (Roma) 3^h circa lievissima scossa.

— ***Cretone*** e ***Monterotondo*** (Roma). 7^h15^m, IV.

— ***Cretone, Monterotondo*** e ***Palombara*** (Roma), 8^h30^m, V.

— ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

$8^h32^m53^s \pm 3^s$, principio di lievissimo allargamento della linea N-S sul *sismometrografo Agamennone.* Poco dopo, l'escursione massima della penna arriva a mm. 0,3. La linea sembra tornare regolare, o quasi, a $8^h33^m18^s$. — La linea E-W, a $8^h32^m56^s$, comincia appena ad allargarsi e l'ingrossamento cresce poco a poco fino al massimo di mm. 0,1. Il movimento sembra cessare bruscamente a $8^h33^m12^s$.

Microsismografo Vicentini. $8^h32^m57\text{-}58^s \pm 3^s$, principiano in ambo le componenti oscillazioni rapide non più ampie di mm. 0,1 le quali si rinforzano bruscamente a 8^h33^m. Sulla N-S l'ampiezza massima s'aggira su mm. 0,5; poi brusca diminuzione ad $8^h33^m14^s$, ulteriore diminuzione ad

$8^h33^m46^s$, e fine incerta ad $8^h34^m18^s$. — Sulla E-W il massimo assoluto di mm. 0,7 segue immediatamente dopo le 8^h33. Brusca diminuzione pure ad $8^h33^m14^s$, ulteriore diminuzione ad $8^h33^m22^s$, dopo la quale il tracciato si riduce a non più di mm. 0,1-0,2 d'ampiezza. Piccola ripresa ad $8^h33^m48^s$ e fine ad $8^h34^m6^s$.

Sismometrografo Brassart a registrazione continua. Ad $8^h33^m3^s \pm 6^s$, brusca deviazione di mm. 0,2 della pennina N-S, come se il suolo fosse stato spinto verso sud. — Nulla nella componente E-W. — Nella componente verticale, a $8^h33^m34^s$, brusca e minima deviazione, come se il suolo si fosse abbassato.

Non potè funzionare il ***sismometrografo Brassart*** a lastra affumicata, poichè a quell'ora erano casualmente fuori d'azione tutti i ***sismoscopi*** ad azione elettrica, al medesimo collegati. Altri ***sismoscopi*** non si scaricarono. (***O. G.***, *Agamennone*).

25\. ***Roma.*** *Sismometrografo a registrazione veloce continua.*

Ad $8^h33^m20^s$ principio di sismogrammi in ambedue le componenti NE-SW e NW-SE.

Questi sono costituiti dapprincipio da tremiti di un ventesimo di secondo di periodo semplice i quali si sovrappongouo dopo 10^s nella prima componente e dopo 20^s sull'altra ad ondulazioni del periodo $0,5^s$.

Queste ondulazioni non superano l'ampiezza di mm. 0,7 e restano interrotte, poichè venne cambiata la zona mentre si stava inscrivendo il sismogramma. (*S. S. del Collegio Romano*)..

— ***Fermo*** (Ascoli Piceno). 9^h2^m circa ondulatoria NE-SW di circa 2^s, II-III (*O. M.*).

— ***Monterotondo*** (Roma). 10^h45^m, III.

— ***Monterotondo*** e ***Palombara.*** 11^h55^m, III.

— ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

$11^h54^m8^s \pm 3^s$, principio netto di minime vibrazioni nella componente E-W del ***microsismografo Vicentini.*** La loro

ampiezza si mantiene al di sotto di mm. 0,1. Dopo una diminuzione ad 11ʰ54ᵐ22ˢ, il tracciato diviene addirittura microscopico colla fine ad 11ʰ54ᵐ46ˢ. — Sulla N-S la perturbazione s'intravede appena, a causa dello spessore troppo grande dello strato di nerofumo depositato sulla carta, senza poter procedere a misura.

Si videro oscillare distintamente le asticine dei *sismoscopi elettrici a doppio effetto e ad effetto multiplo*, senza che si potesse mettere in movimento il relativo orologio sismoscopico, perchè la corrente elettrica era ancora casualmente interrotta.

— 12ʰ3ᵐ12ˢ ± 3ˢ, principio d'altro gruppo d'irregolarità ancor più piccole e di natura sismica alquanto dubbia sulla componente E-W dello stesso strumento. Fine a 12ʰ3ᵐ34ˢ. — La linea N-S è affatto invisibile.

— 13ʰ44ᵐ44ˢ ± 3ˢ, principio d'altro gruppo consimile su le componenti del *microsismografo*. Sulla E-W si ha il massimo intorno a 13ʰ44ᵐ48 e la fine incerta a 13ʰ44ᵐ54ˢ. Sulla N-S la fine è incerta. (*O. G.*, *Agamennone*).

25. ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

14ʰ13ᵐ18ˢ ± 3ˢ, principio di lievissimo ingrossamento in ambo le componenti del *sismometrografo Agamennone*. L'escursione massima degli stili è stata di mm. 0,2 parecchi secondi dopo. Fine incerta.

Microsismografo Vicentini. 14ʰ13ᵐ26ˢ ± 3ˢ, principio sulla componente N-S. Rinforzo a 14ʰ3ᵐ29ˢ; massimo (mm. 0,7) a 14ʰ14ᵐ3ˢ; fine a 14ʰ14ᵐ36ˢ. — Sulla E-W, a 14ʰ13ᵐ27ˢ, principiano minime oscillazioni rapide che crescono poco a poco fino a raggiungere mm. 0,6 a 14ʰ13ᵐ32ˢ. A questo punto s'ha da fare con oscillazioni predominantemente strumentali che vanno crescendo fino al massimo di 1 mm. Pochi secondi dopo, e cioè a 14ʰ53ᵐ54ˢ, si ha già una forte diminuzione. Fine a 14ʰ14ᵐ38ˢ.

A 14ʰ13ᵐ27ˢ ± 3ˢ, hanno funzionato i *sismoscopi elettrici a doppio effetto* e *ad effetto multiplo*, ponendo in moto la

lastra affumicata del *sismometrografo Brassart* sulla quale però i tre aghi lasciarono tre linee rette. L'ora fu dedotta dall'orologio annesso a questo strumento. (*O. G., Agamennone*).

25. ***Monterotondo*** e ***Palombara*** (Roma). 14h30m, V.

— » » » 15h40m, IV

— ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

15h43m22s ± 3s, principio nettissimo, sulla compenente N-S del *microsismografo Vicentini*, di minime oscillazioni che quasi subito raggiungono la massima ampiezza totale di mm. 0,2 e poi vanno poco a poco degradando; fine a 15h44m3s. — Sulla E-W il principio non si ha che a 15h43m26s; l'ampiezza si aggira sui mm. 0,2 fino a 15h43m50s; la fine forse a 15h45m13s.

Sismometrografo Agamennone. 15h43m33s ± 3s, microscopica deviazione sulla N-S. In corrispondenza si ha una piccola irregolarità sulla E-W, senza che se ne possa precisare nè il principio, nè la fine.

— 17h21m12s ± 3s, principio d'altro piccolo sismogramma su ambo le componenti del *microsismografo Vicentini*. La massima ampiezza è di poco più di mm. 0,1. La fine avviene a 17h21m32s sulla E-W ed a 17h21m45s sulla N-S. (*O. G., Agamennone*).

— ***Monterotondo*** (Roma) 22h45m, V.

— ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

22h55m45s ± 3s, principio di lieve sismogramma sulla componente N-S del *microsismografo Vicentini*. Rinforzo a 22h55m49s, massima ampiezza = mm. 0,1, diminuzione a 22h56m20s, piccola ripresa a 22h56m32s, fine a 22h56m50. — Sulla E-W principio a 22h55m44s, rinforzo a 22h55m50s, massima ampiezza mm. 0,1, diminuzione a 22h56m7s, fine incerta.

A 22m55m56s ± 3s, funzionarono i soliti *sismoscopi a doppio ed a multiplo effetto*, ponendo in moto la lastra affumicata del *sismometrografo Brassart*, sulla quale si ebbero tre

linee rette. L'ora fu desunta dall' orologio sismoscopico annesso al medesimo. (*O. G., Agamennone*).

25. ***Cretone*** e ***Monterotondo*** (Roma). 0^h45^m, V.

26. ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

$0^h55^m45^s \pm 3^s$, principio di lieve sismogramma sulla componente N-S del *microsismografo Vicentini;* massima ampiezza mm. 0,1; fine a $0^m56^m40^s$. — Sulla E-W il principio non si ha che a $0^h55^m48^s$; massimo = mm. 0,1; diminuzione a $0^h56^m4^s$; fine incerta a $0^h56^m34^s$. Indi ambo le linee si mantengono regolarissime, salvo qualche ingrossamento vago della linea N-S, intramezzato con qualche microscopica irregolarità, intorno ad 1^h26^m. (*O. G., Agamennone*).

— ***Cretone*** e ***Monterotondo*** (Roma). 1^h15^m, V.

— » » » 7^h15^m, IV.

— ***Cretone*** (Palombara). 9^h35^m, III.

27. ***Monterotondo*** (Roma). 3^h25^m, III.

TERREMOTO LONTANO.

— ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

In tutta la notte dal 26 al 27 la linea del *pendolo orizzontale* N-S è perfettamente regolare. Un primo gruppetto d'una decina di menome ondulazioni comparisce intorno a 4^h5^m, e la quiete non è più disturbata che da lievi irregolarità intorno a 5^h1^m. La perturbazione ripiglia bruscamente a $5^h16^m50^s$, e la linea seguita lievemente ondulata fino a che le ondulazioni raggiungono la massima ampiezza totale di mm. 0,1-0 2 a $5^h36^m45^s$. Indi l'ampiezza diminuisce; ma le ondulazioni proseguono poi per tutta la mattinata, mostrando qua e là piccoli rinforzi, de' quali il più notevole (mm. 0,1) verso le $7^h\,{}^1/_2$.

La linea dell'altro *pendolo orizzontale* E-W consimile era interrotta. (*O. G., Agamennone*).

— ***Firenze.*** *Pendoli orizzontali Stiattesi.*

Onde lente a 5^h su ambe le componenti. Il massimo si ha delle 5^h38^m alle 5^h42^m.

Durata totale, 30ᵐ sulla N-S e circa un'ora sulla E-W, sulla quale il moto è molto più ampio e regolarissimo; prevale il periodo pendolare e mancano le prime vibrazioni. (*O. G.*, *Ximeniano*).

ESTERO.

27. **Trieste.** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur - Elhert.* A $5^h11^m32^s$ principio; a $5^h37^m38^s$ massima ampiezza totale di mm. 3,7. A $6^h0^m31^s$ fine. (*Mazelle*).

— **Nicolaiew** (Russia). *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur Paschwitz.* A 4^h58^m principio: a 5^h27^m massimo dell'ampiezza totale di mm. 36; a 6^h17^m fine. (*Kortazzi*).

— **Hamburg.** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur - Ehlert.* A $5^h8^m48^s$ principio dei tremiti preliminari; a $5^h24^m41^s$ principio del movimento principale; a $5^h37^m43^s$ massimo dell'ampiezza totale di mm. 50. A 6^h46^m circa fine. (*Schütt*).

— **Strassburg** i|E. *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* A $5^h8^m50^s$ principio della prima fase di tremiti; a 5^h22^m principio della seconda fase di tremiti. A $5^h34^m30^s$ principio del movimento principale; a $5^h41^m30^s$ massima ampiezza totale di mm. 10. Durata 90^m. (*Gerland*).

— **Edimburgo.** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* A 5^h37^m principio; a 5^h42^m Massimo dell'ampiezza totale di mm. 1 $= 0''44$ d'arco, durata 20^m. (*R. Observatory; Copeland*).

— **Liverpool.** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* A $5^h22^m48^s$ prima perturbazione; a $54^h44^m24^s$ massimo effetto; ampiezza totale 1^s; durata 39^m. (*Plummer*).

— **Colaba** (Bombay). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* A $5^h7^m22^s$ principio; a $5^h10^m11^s$ massimo dell'ampiezza totale di mm. 7,2 = a 5',4 d'arco. Fine a $5^h25^m1^s$ (*Moos*).

— **Batavia.** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* A $5^h14^m12^s$ principio; a 5^h25^m massima ampiezza totale di mm. 4 = 4",6 d'arco. Durata totale 30^m. (*Figee*).

— **Mauritius** (Isola dell' Oceano indiano). *Pendolo orizzontale Milne.* A $5^h21^m6^s$ principio; durata dei tremiti preliminari

5^m8^s; a $5^h28^m3^s$ massimo. Fine a $5^h45^m1^s$. (*R. Alfred Observatory; Claxton*).

27. **Kodáikanal** (Madras). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* A $5^h7^m24^s$ principio; a $5^h9^m24^s$ massimo dell'ampiezza totale di mm. 6 = 2",2 d'arco. Durata 33^m. (*Smith*).

29. **Monterotondo** (Roma). 5^h30^m, III.

— » » 6^h30^m, III.

— » » 6^h45^m, III.

— **Firenze.** *Sismometrografo Agamennone* (P. 3^s,5, Kg. 200, I. 10, V. 33 cm.).

Alle $9^h13^m8^s$, $9^h22^m4^s$ e $9^h24^m23^s$, lievissimi ma visibili ingrossamenti della linea sulla componente N-S, incerti sulla E-W. (*O. R.. Museo, Cipriani*).

— **Monterotondo** (Roma). 23^h10^m, III.

— » » 23^h50^m, III.

30. » » 5^h40^m, V.

— **Rocca di Papa** (Frascati-Roma).

Microsismografo Vicentini (Kg. 100, P. 1^s,2, I. 80, V. 30 cm.). $5^h36^m39^s \pm 3^s$, principio netto di rapide e minute vibrazioni sulla componente N-S, sovrapposte ad alcune onde lente, non più ampie di mm. 0,1 e del periodo medio di circa 3^s. Fine a $5^h37^m15^s$. — Sulla E-W principio netto a $5^h36^m38^s$; quasi subito il tracciato raggiunge l'ampiezza massima di mm. 0,2. Indi forte diminuzione e s'intravede un'onda completa a periodo lento consimile a quelle precedenti. Infine un piccolo rinforzo a 5^h37^m.

Sismometrografo Agamennone (Kg. 200, P. 2^s,3, I. 10, V. 38 cm.). $5^h36^m39^s \pm 3^s$, principio di menome irregolarità sulla N-S; fine a $5^h37^m7^s$. — Sulla E-W si riscontra un microscopico ingrossamento verso il principio della perturbazione nella N-S.

A $5^h36^m50^s \pm 2^s$, s'è scaricato il *sismoscopio elettrico ad effetto multiplo*, facendo agire il *fotocronografo*, da cui si ricavò l'ora riportata ed in perfetto accordo con quella dedotta dall'orologio del *sismometrografo Brassart* (Kg. 10, P. 2^s,1,

Pv. 1ˢ, I. 10, V. 4500 cm.) a tre componenti. Sulla lastra affumicata di quest'ultimo, posta in moto dal *sismoscopio*, si riscontrano sulla sola componente E-W, subito dopo l'inizio della corsa, una decina di microscopiche semi-ondulazioni del periodo medio semplice di circa $0^s,3$, abbastanza vicino a quello stesso di *librazione* della massa pendolare.

Un *pendolino tromometrico* di cm. 6, osservato circa 10^m dopo, oscillava ancora per tre divisioni. (*O. G., Agamennone*).

30. ***Roma.*** *Sismometrografo a registrazione veloce continua.*

A $5^h36^m20^s$ principio di tremiti di un ventesimo di secondo di periodo semplice nelle due componenti NE-SW e NW-SE.

Dopo 10^s si sovrappongono ad ondulazioni di $0,5^s$ di periodo semplice che raggiungono senza massimi spiccati l'ampiezza di mm. 0,6 nella prima componente e mm. 0,8 nell'altra.

Durata totale del sismogramma 1^m20^s. (*S. S. del Collegio Romano*).

— ***Monterotondo*** (Roma). 13^h35^m, III.

— » » $14^h\ 5^m$, III.

— » » 22^h30^m, III.

Maggio 1901.

1. ***Arrone*** (Perugia). 1^h10^m ondulatoria di 3^s. (*S.*).

— ***Monterotondo*** (Roma). 22^h30^m, III.

— ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

$22^h56^m25^s \pm 3^s$, principio netto di rapide oscillazioni sulla componente E-W del *microsismografo Vicentini*; (P. 1^s,2; Kg. 100, I. 80, V. 30 cm). Massimo di mm. 0,3 a $22^h56^m29^s$; fine a $22^h56^m54^s$ e forse più oltre. — Sulla N-S, a $22^h56^m26^s$, principio incerto di rapide oscillazioni sovrapposte alle

pendolari le quali, dopo pochi secondi, raggiungono un'ampiezza totale massima di mm. 0,2 e quindi vanno diminuendo poco a poco, colla fine intorno a $22^h57^m6^s$. (*O. G.*, *Agamennone*).

2. ***Monterotondo*** (Roma), 2^h circa, III.
— » » 4 » III.
— » » $6\ 30^m$ » III-IV.
— » » 6 32 » III-IV.
— » » 9 » III.
— » » 10 30 » III.
— » » 11 30 » V.

3. ***Torino.*** *Sismometrografo Agamennone.*

Sulla componente N-S si rileva una perturbazione che comincia alle 0^h2^m; diventa immediatamente evanescente alle 0^h4^m con un pronunciato massimo alle 0^h3^m. (*O. Astr.*).

— ***Monterotondo*** e ***Palombara Sabina.*** 23^h8^m, IV.

— ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

$23^h2^m34^s \pm 3^s$, principio di rigonfiamento fusiforme sulla linea N-S del *sismometrografo Agamennone* (Kg. 200, P. 2^s,3, I. 10, V. 39 cm.) col massimo di mm. 0,2 a $23^h2^h41^s$ e colla fine imprecisabile. — In corrispondenza si osserva sulla E-W un rigonfiamento consimile, ma d'importanza ancor minore, e col principio e la fine difficili a misurarsi.

Microsismografo Vicentini. $23^h2^m41^s \pm 3^s$, principio su ambo le componenti di rapide oscillazioni le quali sulla N-S si rinforzano subito dopo e vanno crescendo fino a 1 mm. senza massimo spiccato. Indi decrescenza attraverso massimi secondarî e tratti di quiete, e la linea si può ritenere già tornata tranquilla a $23^h3^m52^s$. — Anche sulla E-W segue subito un rinforzo, e l'ampiezza del tracciato è già quasi 1 mm. a $23^h2^m43^s$. Il massimo (un buon millimetro) avviene a $23^h2^m55^s$. Indi diminuzione attraverso varî massimi secondarî decrescenti, e fine a $23^h4^m27^s$.

Sismometrografo Brassart a 3 componenti ed a registrazione continua. Sulla sola N-S si scorge un lievissimo ri-

gonfiamento fusiforme col massimo (mm. 0,1) a $23^h2^m47^s \pm 6^s$.

A $23^h2^m44^s \pm 2^s$, hanno funzionato i sismoscopî elettrici a *doppio* ed a *multiplo effetto*, facendo agire il *fotocronografo*, da cui s'ebbe l'ora riportata, che s'accorda perfettamente con quella dedotta dall'orologio del *sismometrografo Brassart* a lastra affumicata. Appena quest'ultima comincia a scorrere, per effetto degli anzidetti sismoscopî, la linea E-W appare già lievissimamente ondulata. Da una misura sopra le prime 24 semi-onde non più ampie di mm. 0,1 si cava un periodo medio semplice di $0^s,23$. Segue quasi subito altro gruppo di 28 semi-onde consimili. Verso la metà della corsa della lastra ($23^h3^m2^s$) s'incontra un ultimo gruppo di 12 semi onde e del periodo di quasi $0^s,3$. — Nulla sulla componente N-S. — L'ago per la componente verticale era già in percettibile movimento, quando la lastra cominciò a correre, ed ha lasciato qua e là ondulazioni d'appena mm. 0,5 d'ampiezza, le quali scompaiono già a $23^h2^h57^s$.

Un *pendolino* di 6 cm., osservato circa 10^m dopo, oscillava ancora per 4 divisioni (*O. G.*, *Agamennone*).

4. **Padova.** Grande *Microsismografo Vicentini.*

$5^h25^m4^s$ principio del movimento in ambedue le componenti. Componente N-S oscillazioni irregolari piccolissime d'ampiezza crescente: 4 gruppi principali grossolanamente fusiformi: massime ampiezze mm. 2,3 (verso $5^h26^m25^s$); 2,5; 1,5. Durante il 1.° gruppo il tracciato manifesta una flessione verso destra, dovuta probabilmente ad una rotazione della leva amplificatrice; invece durante il 4.° gruppo fra $5^h27^m37^s$ e 28^m3^s la posizione media di equilibrio descrive una semi-ondulazione a sinistra, abbastanza regolare ampia mm. circa 0,4. — In seguito l'ampiezza diventa piccolissima; restano notevoli altri due gruppi coi massimi di mm. 1,5 verso $5^h28^m40^s$, mm. 1,2 verso $5^h30^m6^s$.

Componente E-W. — Piccole oscillazioni rese irregolarissime per la sovrapposizione di altre ondulazioni più ra-

pide (periodo 1ˢ,2 circa). Le oscillazioni pendolari appariscono raccolte in gruppi più distinti e spesso interferiscono con oscillazioni di periodo diverso: massime ampiezze millimetri 1,8 (verso 5ʰ26ᵐ28ˢ); 1,5. — Altri gruppetti fusiformi con le massime ampiezze inferiori a 1 mm. appariscono fin verso 5ʰ34ᵐ.

Incerto l'istante della fine; secondo il tracciato del pantografo pare che il movimento continui fin verso 5ʰ37ᵐ (*Istituto Fisico*).

4. ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

Pendolo orizzontale E-W (Kg. 60, P. 13ˢ,3; I. 0; V. 56 cm.). Nelle prime ore del giorno la linea è abbastanza tranquilla; poi comincia ad essere lievemente qua e là ondulata, specialmente dopo le 4ʰ. Ma il gruppo più notevole delle ondulazioni si presenta verso le 5ʰ ½ col massimo (0,1-0,2 mm.) intorno a 5ʰ35ᵐ, ed è seguito da altri gruppi minori che si vedono ad intervalli fin verso le 7ʰ ed anche più oltre.

Nell'altro *pendolo orizzontale* N-S consimile, dopo la mezzanotte dal 3 al 4, cominciano menome ondulazioni che perdurano fin verso le 5ʰ. Poi la linea si mantiene tranquilla.

Nulla nel *microsismografo Vicentini* e nel *sismometrografo Agamennone* (*O. G., Agamennone*).

— ***Firenze.*** *Microsismografo Vicentini* a pantografo. La traccia del pantografo comincia ad essere mossa 5ʰ25ᵐ35ˢ con vibrazioni assai rapide che dopo 40ˢ circa giungono quasi all'ampiezza di mm. 1. Gradatamente vanno spegnendosi finchè a 5ʰ28ᵐ40ˢ cessano. Sulla verticale nulla di notevole (*O. G., Ximeniano*).

— ***Firenze.*** *Sismometrografo Agamennone.* (P. 3ˢ, 5; Kg. 200, I. 10, V. 33).

Alle 5ʰ25ᵐ10ˢ ± 5 traccia lievissima di perturbazioni sulla componente N-S che raggiunge il massimo a 5ʰ25ᵐ37ˢ con una onda piccolissima. Per la esiguità del movimento non

è possibile precisare la fine di questa perturbazione. Nulla di notevole sulla E-W (*O. M., Cipriani*).

4. ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

$9^h2^m4^s \pm 3^s$, primi indizî d'onde lente nella componente N-S del *microsismografo Vicentini* (Kg. 100; P. 1^s,2; I. 80, V. 30 cm.), le quali assumono la massima ampiezza totale di quasi 0,1 mm. a $9^h4^m20^s$. Da una misura incerta sopra due onde complete isolate, attorno a detto massimo, si ha per la 1.ª un periodo semplice di 9^s e per l'altra di 6^s circa. Ricompaiono a $9^h19^m40^s$ e continuano qua e là a piccoli gruppi, ma sempre evanescenti. Il gruppo più importante si compone di 28 semi-onde del periodo medio semplice di 5^s,5 e col massimo (0,1 mm.) a $9^h31^m15^s$. Indi più nulla di sicuro.

Nulla nel *sismometrografo Agamennone*.

Nulla di speciale in ambo i *pendoli orizzontali*. Soltanto in quello E-W v'è da notare che, mentre in tutta la mattinata la linea è qua e là lievemente ondulata, i due gruppi più importanti cadono l'uno tra $8^h59^m30^s$ e $9^h4^m36^s$, e l'altro tra $9^h9^m54^s$ e $9^h16^m30^s$. Seguono gruppetti minimi intorno a $9^h23^m36^s$ e $9^h44^m36^s$. L'ampiezza massima delle ondulaziani non eccede 0,1 mm. (*O. G., Agamennone*).

— ***Monterotondo e Palombara Sabina.*** 10^h37^m, IV.

— ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

$10^h32^m47^s \pm 3^s$, principio netto di minimo allargamento della linea N-S del *microsismografo Vicentini*. Il tracciato va crescendo lentissimamente e dopo una lieve diminuzione si rinforza a $10^h33^m1^s$. Massimo subitaneo di mm. 0.5 a $10^h33^m12^s$; diminuzione a $10^h33^m23^s$. Da questo istante in poi la linea si mantiene ingrossata fino a $10^h34^m45^s$ per effetto di microscopico tremito della pennina, e di più si mostra ondulata. Da una misura sopra 6 semi-onde della massima ampiezza di mm. 0,5 si deduce, non senza difficoltà, un periodo medio semplice di circa 4^s,5 — Sulla E-W principio netto a $10^h32^m49^s$ e rinforzo a $10^h33^m8^s$.

Dopo lieve diminuzione si giunge al massimo di mm. 0,3 a $10^h33^m16^s$. Pochi secondi dopo, forte diminuzione ed il tracciato si riduce ad un lievissimo ingrossamento della linea con piccoli rinforzi fusiformi qua e là, visibili fin verso le 10^h34^m.

Sismometrografo Agamennone. $10^h33^m8^s \pm 3^s$, principio di lievissimo gonfiamento fusiforme sulla componente N-S, il quale finisce a $10^h34^m26^s$ e presenta una massima larghezza di poco più di mm. 0,1 nel suo punto di mezzo. — In corrispondenza si ha sulla E-W un consimile ingrossamento, anche più insignificante.

A $10^h33^m10^s \pm 2^s$, hanno funzionato i sismoscopî elettrici ad *effetto doppio* e *multiplo* facendo scorrere la lastra affumicata del *sismometrografo Brassart*, sulla quale i tre stili lasciarono tre linee rette, e facendo agire il *fotocronografo* da cui s'ebbe l'ora sopra indicata, in completo accordo con quella che si dedusse dall'orologio sismoscopico. (*O. G., Agamennone*).

4. ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

$10^h39^m42^s \pm 3^s$, principio netto d'oscillazioni irregolari sulla N-S del *microsismografo Vicentini*, le quali presentano un'ampiezza quasi costante di millimetri 0,2 fino a $10^h39^m55^s$. Indi diminuzione, ed il tracciato si riduce ad un lievissimo ingrossamento della linea fino a $10^h40^m10^s$. A questo istante la linea si fa ondulata. Da una misura un po' incerta sopra 10 semi-onde (anche minori di mm. 0,1) si trae un periodo semplice di 6^s,8. Se ne scorgono altre anche più oltre e caratterizzate d'un periodo che sembra meno lento. La linea non si può dire tornata normale che a $10^h46^m6^s$. — Sulla E-W la perturbazione è assai minore e non si presta a misure.

Sismometrografo Agamennone. $10^h39^m45^s \pm 3^s$, piccola irregolarità sulla N-S, seguita da lieve ingrossamento della linea, con fine incerta. — In corrispondenza si osserva sulla E-W soltanto un lievissimo ingrossamento della linea con principio e fine incerti. (*O. G., Agamennone*).

4. ***Cannara*** (Perugia). 18^h53^s circa ondulatoria N accompagnata da leggero rombo, II-III. (*G. Baldaccini*).
5. ***Pinerolo*** (Torino). Leggera scossa ondulatoria. (*S.*).
— ***Palombara Sabina*** (Roma). 4^h59^m, III.
— ***Firenze.*** *Sismometrografo Agamennone.* (P. 3^s,5; Kg. 200, I. 10, V. 33 cm.).

A $5^h32^m17^s \pm 5$ fino a $5^h34^m5^s$ linee lievemente mosse da onde lente che per la loro piccolezza non è possibile analizzare (*O. M., Cipriani*).

— ***Monterotondo*** (Roma). 10^h25^m, III-IV.
— ***Cannara*** (Perugia). 16^h15^m circa sussultoria preceduta da rombo, III. (*G. Baldaccini*).
— ***Monterotondo*** (Roma). 20^h55^m, III-IV.
— ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

$20^h59^m31^s \pm 3^s$, principio netto di piccole irregolarità sulla N-S del *microsismografo Vicentini*, seguite da oscillazioni strumentali non più ampie di mm. 0,1; fine a $21^h0^m4^s$ e forse anche un po' più oltre. — Sulla E-W principia a $20^h59^m39^s$ un lievissimo ingrossamento dell'ampiezza massima di mm. 0,1 e che dura pochi secondi, senza tener conto d'un evanescente ingrossamento della linea, cominciato circa 10^s prima.

Sismometrografo Agamennone. $20^h59^m42^s \pm 3^s$, punto culminante d'un microscopico rigonfiamento fusiforme della linea N-S. — Nulla, o quasi nulla, sulla componente E-W.

A $20^h59^m36^s \pm 2^s$, in seguito al funzionamento del sismoscopio elettrico ad *effetto multiplo*, s'è posta in moto la lastra affumicata del *sismometrografo Brassart*, senza che gli stili vi abbiano tracciato altro che linee rette, e di più ha agito il *fotocronografo*, che ha fornito l' ora indicata, affatto identica a quella dedotta dell'orologio sismoscopico.

Il solito *pendolino* di 6 cm., osservato 5^m dopo, oscillava ancora per un paio di divisioni (*O. G., Agamennone*).

— ***Roma.*** *Sismometrografo a registrazione veloce continua.*

A $20^h59^m10^s$ principio di sismogrammi nelle due compo-

nenti NE-SW e NW-SE. Dapprincipio si hanno tremiti minutissimi che si distinguono con difficoltà; dopo pochi secondi, compariscono ondulazioni del periodo semplice di 0,5^s, che non superano l'ampiezza di 0,6 mm. e non presentano massimi distinti. I sismogrammi sono quasi identici nelle due componenti ed hanno la durata totale di circa 2 mm. (*S. S. del Collegio romano*).

5. ***Monterotondo, Palombara Sabina*** (Roma). 21^{h}10^m III.

6. ***Monterotondo*** (Roma). Diverse scosse nella giornata, alcune hanno raggiunto il grado III-IV.

7. ***Monterotondo*** (Roma). 10^{h}40^m, III.

— ***Monterotondo*** (Roma). 10^{h}42^m scossa di grado VI preceduta di pochi secondi da un'altra leggera.

— ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

Sismometrografo Agamennone. (Kg. 200; P. 2^s,3; I. 10, V. 39 cm.) 10^{h}39^{m}17^s ± 3^s, principio netto di subitaneo allargamento della linea in ambo le componenti. Sulla N-S l'allargamento cresce lentamente a 10^{h}39^{m}19^s fino a raggiungere la massima ampiezza totale di quasi 0,5 mm. a 10^{h}39^{m}21^s, e così si mantiene fino a 10^{h}39^{m}28^s. A questo istante scatta la grande velocità (2700 cm. all'ora circa), durante la quale si riconoscono benissimo le oscillazioni strumentali, e sovrapposte alle medesime quelle di *librazione* della massa, (periodo semplice = 0^s,2) rapidamente decrescenti a partire da un'ampiezza totale di mm. 0,1 circa. Sovrapposte a quest'ultime se ne scorgono altre anche più rapide e piccole, dovute probabilmente a vibrazioni del filo di sospensione (periodo semplice = 0^{s}07). Seguono qua e là altri gruppetti consimili, sempre meno importanti, fin verso il punto di mezzo della zona svoltasi a grande velocità (circa 10^{h}40^m $^1/_4$). Le ondulazioni lente strumentali, sempre decrescenti, si distinguono a stento fin verso la fine della grande velocità, che ha luogo a 10^{h}41^{m}3^s circa. Al riprincipiare della piccola velocità, la linea sembra regolarissima. — Sulla E-W l'ingrossamento della linea con-

tinua lentamente fino a raggiungere mm. 0,3 a $10^h39^m28^s$, nel quale istante scatta la grande velocità. Sul tratto di zona, svoltasi rapidamente, si distinguono appena, da principio, le oscillazioni lente strumentali, assai meno ampie in confronto della N-S e che si rendono poco a poco evanescenti. Vi si distinguono pure assai meno le ondulazioni di *librazione* e quelle ancor più rapide, ed insignificanti, di sopra accennate. Combinando le ondulazioni lente delle due componenti, si conclude che il pendolo ha oscillato ellitticamente nella direzione predominante N-S. La massima elongazione effettiva del pendolo dalla sua posizione di riposo è stata di mm. 0,025 circa nel meridiano e di 0,015 nel parallelo.

Microsismografo Vicentini. (Kg. 100; P. 1^s,2; I. 80, V. 30 cm.). $10^h39^m18^s \pm 3^s$, principio un po' incerto sulla componente N-S; brusco rinforzo a $10^h39^m21^s$. La massima ampiezza totale di mm. 0,7 è raggiunta da $10^h39^m23^s$ a $10^h39^m29^s$. Indi decrescenza attraverso massimi secondarî. Fine a $10^h40^m9^s$. — Sulla E-W, principio netto a $10^h39^m21^s$, raggiungendosi subito la massima ampiezza di 1 mm. Indi decrescenza irregolare, con la fine incerta a $10^h39^m47^s$.

Sismometrografo Brassart a 3 componenti (Kg. 10, P. 1^s, I. 10, V. 18 cm.). $10^h39^m32^s \pm 6^s$, brusco allargamento nella linea N-S, a guisa di rigonfiamento, colla fine a $10^h39^m42^s$. La massima ampiezza è di mm. 0,2 verso la metà del rigonfiamento. — Sulla E-W si nota pure un rigonfiamento leggerissimo, il cui punto culminante corrisponde a $10^h39^m34^s$. — Nulla sulla componente verticale.

A $10^h39^m24^s \pm 2^s$, ha funzionato il *sismoscopio elettrico a doppio effetto*, facendo agire il *fotocronografo* da cui si ricavò l'ora anzidetta, che differisce soltanto di $^1/_2$ secondo da quella dedotta dall'orologio sismoscopico annesso al *sismometrografo Brassart* a lastra affumicata (Kg. 10, P. 2^s,1; I. 10, V. 4500 cm.). Su quest'ultimo, l'ago E-W si mostra già in moto insignificante fin dal principio della

corsa ($10^h39^m24^s$). Un secondo dopo, viene un gruppo di 30 semi-onde, non più ampie di mm. 0,07 circa, e del periodo medio di $0^s,3$ circa, probabilmente dovuto a movimenti di *librazione* della massa pendolare. Dopo poche altre ondulazioni irregolari, che si estendono fin verso la metà della corsa della lastra ($10^h39^m42^s$), l'ago torna tranquillo — Nulla sulla componente N-S. — L'ago, relativo alla componente verticale, poco dopo incominciata la corsa della lastra, lascia qua e là microscopiche ondulazioni irregolari, visibili per 10^s soltanto, e forse del periodo semplice pure di $0^s,3$.

Sulla colonna centrale del pilastro sismico si scaricarono un avvisatore *Cecchi* ed un sismoscopio *Galli*, il cui stilo sormontato da pallina cadde a NE. — Un *pendolino* di 6 cm., osservato circa 10^m dopo, oscillava ancora per ben 12 divisioni. Tutti gli altri pendoli tromometrici oscillavano pure chi più, chi meno. (*O. G., Agamennone*).

7. ***Roma.*** *Sismometrografo a registrazione veloce-continua.*

A 10^h39^m principio di sismogramma in ambedue le componenti NE-SW e NW-SE.

Si hanno in principio ondulazioni del periodo semplice di $^1/_{20}$ di secondo. Dopo circa 5 secondi, esse rimangono sovrapposte ad ondulazioni di $0,5^s$ di periodo semplice che raggiungono, nella componente NE-SW, la massima ampiezza di 2 mm. a $10^h39^m10^s$, mentre nell'altra componente presentano la massima ampiezza di mm. 1,5 senza massimo spiccato. Durata totale dei sismogrammi 2^m30^s circa. (*S. S. del Collegio romano*).

TERREMOTO LONTANO.

– ***Padova.*** *Microsismografo Vicentini.* Verso 11^h27^m comincia un movimento di aspetto sismico che dura circa 6^m in direzione N-S. — L'incertezza è dovuta a continue perturbazioni d'origine metereologica. (*Istituto Fisico*).

ESTERO.

7. ***Trieste.*** *Pendoli orizzontali fotografici Rebeur-Ehlert.* Principio ad $11^h24^m36^s$. Massimo dell'ampiezza totale di mm. 1,8 ad $11^h41^m36^s$. Fine indeterminata. (*I. R. Osservatorio. Mazelle*).

— ***Hamburg.*** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio dei tremiti preliminari ad $11^h30^m5^s$. Principio del movimento principale ad $11^h45^m9^s$. Massimo dell'ampiezza totale di mm. 6 da $11^h46^m9^s$ ad $11^h46^m45^s$. Fine a 13^h circa. (*Horizontalpendel-Station, Schütt*).

— ***Strassburg.*** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Ad $11^h26^m2^s$ principio dei tremiti preliminari. Ad $11^h36^m29^s$ principio della seconda fase di tremiti. Ad $11^h45^m45^s$ principio del movimento principale. Ad $11^h54^m59^s$ massimo dell'ampiezza totale di mm. 1,6. Durata totale 95^m. (*Hauptstation für Erdbebenforschung*).

— ***Calcutta.*** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Ad $11^h25^m15^s$ principio. Durata dei tremiti preliminari 4^m37^s. Ad $11^h41^m16^s$ massimo dell'ampiezza totale di mm. 1. Durata 25^m. (*Alipore Observatory, Küchler*).

— ***Colaba, Bombay.*** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Ad $11^h28^m20^s$ principio dei tremiti preliminari. Ad $11^h30^m22^s$ massimo dell'ampiezza totale di mm. 1,6 = 1'',4 d'arco. Fine a $12^h17^m48^s$. (*Moos*).

— ***Kodaikánal*** (Madras). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Ad $11^h21^m6^s$ principio. Ad $11^h23^m12^s$ massimo dell'ampiezza totale di mm. 4,0 = 2'' d'arco. Durata 20^m. (*Smith*).

8. ***Padova.*** *Microsismografo Vicentini.* Fra 2^h1^m e 2^h4^m debole sismogramma d'origine piuttosto vicina. (*Istituto Fisico*).

9. ***Civitella del Tronto*** (Teramo). 10^h17^m ondulatoria-sussultoria SW di 2^s circa con forte boato, III. (*S.*).

— ***Montelibretti*** e ***Palombara Sabina*** (Roma). 22^h-23^h scossa di grado III-IV. ***Monterotondo.*** 23^h circa, III.

9. ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

$22^h49^m22^s \pm 3^s$, microscopica deviazione della pennina E-W nel *microsismografo Vicentini*, seguita da insignificante ingrossamento della linea, il quale perdura fin verso le 22^h50^m. — Nulla sulla componente N-S.

A $22^h49^m28^s \pm 2^s$, s'è scaricato il *sismoscopio elettrico a doppio effetto*, facendo agire il *fotocronografo*, da cui s'ebbe l'ora indicata, in grande accordo con quella dedotta dall'orologio sismoscopico, annesso al *sismometrografo Brassart* a lastra affumicata. Su quest'ultima gli stili lasciarono 3 linee rette. (*O. G., Agamennone*).

Roma. *Sismomotrografo a registrazione veloce-continua.*

A $22^h49^m20^s$ principio di minutissimi sismogrammi in ambedue le componenti NE-SW e NW-SE.

Si hanno dapprincipio i soliti tremiti del periodo semplice di circa $^1/_{20}$ di secondo i quali dopo una diecina di secondi si sovrappongono ad ondulazioni del periodo semplice di $0{,}5^s$. Queste non superano l'ampiezza di mm. 0,5 non presentano massimi distinti e sono alquanto più marcate sulla componente NW-SE.

Durata totale dei sismogrammi 1^m10^s. (*S. S. del Coll. Rom.*).

Cannara (Perugia). 0^h2^m circa sussultoria di brevissima durata preceduta da un rumore simile alla profonda caduta di una grave; III. (*G. Baldaccini*).

Monterotondo (Roma). 2^h circa, III.

Montelibretti, Monterotondo, Palombara 5^h30^m, II-IV.

Monterotondo (Roma). 7^h, II-IV.

Cretone (fraz. di Palombara Sabina). 12^h e 13^h15^m due scosse sussultorie, II-IV. (*S. Fusi*).

Terremoto di Nicolosi.

Dall'Osservatorio Geodinamico di Catania è pervenuto il seguente telegramma: « ore 12^h10^m fortissima scossa mista,

Nicolosi, case cadenti, muri rustici diroccati, panico grandissimo, nessun danno persone, registrato strumenti Catania ».

Dalla *Gazzetta del Popolo* di Torino del 13 maggio 1901 si rileva quanto segue:

« A Nicolosi (Catania), alle ore 12,35 di ieri l'altro mentre molti si trovavano a tavola, dapprima udirono un rombo, poscia sentirono tremarsi il suolo sotto i piedi e le bottiglie ed i bicchieri ballavano stranamente.

Tutti corsero all'aperto gridando come energumeni e implorando grazia a tutti i santi. I ragazzi delle scuole sbigottiti, fuggirono riversandosi all'aperto, piangenti.

Nella caserma dei carabinieri quando avvenne il terremoto caddero per terra dalla rastrelliera i fucili.

Nessuno a Nicolosi ricorda una così spaventevole scossa di terremoto. Molte case sono state puntellate.

Molti cittadini abbandonarono il paese per tema di nuovi terremoti, recandosi nei vicini paesi.

Alla sera, poi, alle ore 19,20, una seconda volta si ebbe una forte scossa in senso ondulatorio, seguita da altra sussultoria. Il terrore fu immenso.

Le campane furono suonate a stormo.

Uno spettacolo commovente avvenne: donne e uomini vecchi e giovani, a capo scoperto, pregavano a voce alta.

Nella chiesa rimasero una donna e il curato. Quella teneva una sua creaturina agonizzante a cui si doveva impartire il battesimo.

La popolazione rimase all'aperto tutta la notte. Fortunatamente non si sono deplorate nè vittime, ne feriti.

Nicolosi, ridente paesello di 2881 abitanti, posto ai piedi dell'Etna, è stato parecchie volte fortemente danneggiato dai terremoti e dalle eruzioni del vulcano ».

11. ***Mineo*** (Catania). 12^h10^m-12^h53^m due scosse di terremoto registrate dal *microsismoscopio* e da un pendolo elastico *Guzzanti*. (*O. G.*).

1. *Catania*. Leggerissima scossa di terremoto a 12^h10^m circa, avvertita appena da qualche persona che si trovava allo stato di perfetta quiete nei piani elevati delle case, registrata allo Osservatorio di Catania dal *microsismoscopio Guzzanti*, dal *sismometrografo* a tre componenti *Brassart*, a lastra di vetro affumicata, dal grande *sismometrografo* ed indicata anche dal *sismoscopio a verghetta elastica Silvestri*.

Ecco le registrazioni ottenute dagli apparecchi registratori:

Grande *sismometrografo* (lunghezza del pendolo: m. 25,30; massa: Kg. 300; I. 12,5 volte circa).

Sulla componente NW-SE il *sismogramma* ha principio a $12^h9^m22^s$ con una lievissima deviazione, subito dopo il movimento prende forza e 5^s dopo, cioè a circa $12^h9^m27^s$ si ha una ondulazione ampia mm. 2,5; a $12^h9^m38^s$ l'ampiezza arrriva a mm. 4, indi va mano mano diminuendo e a circa $12^h12^m48^s$ non si riscontrano più traccie di registrazione.

Sulla NE-SW il movimento ha principio a circa $12^h9^m26^s$ con ondulazioni piccolissime, serrate, che ben presto a $12^h9^m36^s$, arrivano all'ampiezza di mm. 3 $^1/_4$; indi il movimento declina gradatamente e si estingue del tutto a circa $12^h12^m34^s$.

Nella registrazione ottenuta dal grande *sismometrografo*, in occasione del terremoto di Nicolosi, non si riscontrano ondulazioni di periodo pendolare cioè di 5^s, oscillazione semplice, così che pare che la massa pendolare dello strumento abbia funzionato come massa astatica e le si sia mosso di sotto il suolo, insieme con l'apparecchio registratore. Di fatto nei diagrammi delle due componenti orizzontali, nella fase massima del movimento, le ondulazioni sono così fitte da non potersi distinguere l'una dall'altra; indi nella fase di estinzione si hanno ondulazioni col periodo oscillatorio semplice di 1^s ed anche meno.

Sismometrografo Brassart a tre componenti con lastra di vetro affumicata (lunghezza del *pendolo:* m. 3,03; massa: Kg. 26,400; I. 10 volte).

Questo apparecchio registratore cominciò a funzionare a $12^h9^m37^s$, provocato dal *sismoscopio a verghetta elastica Silvestri.* — La lastra di vetro affumicata su cui vengono raccolti i diagrammi delle tre componenti del moto ha una lunghezza di corsa di mm. 444 che la compie in 60^s.

Sulla componente E-W il diagramma comincia con un trattino trasversale di quasi 2 mm. di lunghezza, il che fa supporre che l'ago scrivente abbia cominciato ad oscillare qualche istante prima che la lastra di vetro affumicata cominciasse la propria corsa. — Indi si hanno delle leggerissime deviazioni per la durata circa di $1^s,35$, cioè sino a $12^h9^m38^s$. — Da questo istante e sino a $12^h9^m43^s$ si hanno due ondulazioni complete del periodo oscillatorio semplice di $0^s,84$, delle quali la prima ha una ampiezza di mm. 5 circa; indi il movimento va a poco a poco declinando lasciando sulla lastra di vetro delle lievissime deviazioni che non vanno oltre le $12^h10^m14^s$.

Sulla componente N-S il diagramma comincia pure con un trattino trasversale di quasi mm. 1,5 di lunghezza; indi si hanno delle ondulazioni poco ampie, non più di mm. 2 col periodo oscillatorio semplice di quasi $0^s,84$, le quali gradatamente si deprimono sino a dileguarsi del tutto a circa $12^h9^m59^s$.

Sulla componente verticale non si ha nessuna traccia di registrazione del moto (*O. G., Arcidiacono*).

11. ***Nicolosi*** (Catania). 19^h20^m fortissima scossa ondulatoria-sussultoria seguita da altra lieve. (*O. G., Catania*).

12. ***Monterotondo*** (Roma). 1^h45^m, II-IV. (*Dott. C. Burani*).

— ***Palombara Sabina*** (Roma). 23^h31^m, III. (*S.*).

13. ***Monterotondo*** (Roma). A 2^h e 4^h due scosse del grado II-IV. (*Dott. C. Burani*).

TERREMOTO DI GRENOBLE.

13. Il professor Kilian, direttore della Stazione Sismologica di Grenoble, riferisce all'Accademia delle scienze di Parigi, il 20 maggio 1901, sopra una scossa di terremoto che ha avuto il suo epicentro nelle vicinanze di Grenoble. Togliamo dalla relazione quanto segue: « Le 13 mai 1901, à $8^h21^m30^s$ du matin (heure de Paris), se produisit un des ébranlements les plus forts qui aient été enregistrés à Grenoble depuis une douzaine d'années. Cette secousse actionna non seulement l'appareil avertisseur Kilian-Paulin, mais aussi le sismographe Angot, dont les graphiques accusérent une déviation brusque de $9^{mm},5$ pour le pendule oscillant de l'est à l'ouest, déviation de 5^m pour le pendule se déplaçant du sud au nord. D'aprés le sismographe Kilian-Paulin, la direction de l'ébranlement était nettement SO-NE. Il n'y a pas eu d'oscillation verticale.

« La secousse a été ressentie par un certain nombre d'habitants de Grenoble, notamment par M. Fournier, correspondant de l'Institut, professeur à la Faculté de Droit de l'Université, qui nous en a donné une attestation écrite. Les suspensions ont oscillé d'une façon très sensible dans les appartements. Mais c'est dans le département de la Drôme que ce séisme a été perçu avec le plus d'intensité. Le *Lyon républblicain* et le *Nouvelliste de Lyon* du 14 mars rapportent que le tremblement de terre du 13 mars à été vivement ressenti à Valence, Aouste, Crest, Saillans, Montélimar. Des renseignements particuliers nous apprennent qu'il en a été de même à Vesc ed à Dieulefit. Dans toutes ces localités, le phénomène a débutè entre 8^h20^m et 8^h25^m du matin. D'aprés les habitants, sept ou huit oscillations on été perçues; à Crest, les maisons ont vacillé, les meubles se sont déplacés, *les cloches de l'horloge municipale*

ont tinté; à Saou, un rocher s'est effondré et a détruit six maisons; à Saillans, un *bruit* sourd aurait été entendu et des tonneaux se sont mis à rouler sur le quai de la gare. A Valence on aurait constaté au moment où s'est produit le phénoméne, une brusque et notable élévation de température. D'aprés ce qui précède, l'épicentre de ce séisme était situé sur le bord de la chaîne des Alpes, dans les environs de Crest et du massif de la forêt de Saou; les secousses se seraient propagées jusqu'à Grenoble en suivant la zone extérieure des Alpes (chaînes subalpines). Ce tremblement de terre rentre par conséquent dans la catégorie des *tremblements de terre tectoniques* ».

13. ***Padova.*** Grande *Microsismografo Vicentini.*

Il tracciato è fortemente perturbato dal vento, cosicchè in generale non si possono distinguere le oscillazioni sismiche da quelle accidentali. Verso $9^h14^m15^s$ sembra cominciato il movimento in ambedue le componenti: oscillazioni irregolarissime, d'ampiezza e periodo continuamente variabili.

Impossibile stabilire l'istante della fine.

Fra 9^h33^m e 35^m pare soppraggiunga una notevole ripresa. (*Ist. fis.*).

— ***Pavia.*** *Sismometrografo* (Kg. 200, P. 3^s, I. 20, V. 29 cm.).

$9^h13^m0^s \pm 5^s$ inizio di tremiti preliminari a cui seguono quattro gruppi principali, il più appariscente ampio 4 mm. alle $9^h15^m20^s$. Il moto cessa intorno le 9^h20^m. Nella componente SE-NW il periodo totale è quello pendolare di 6^s ma nella componente SW-NE la durata è minore, nelle ultime parti del diagramma. (*O. G.*, *Oddone*).

— ***Firenze.*** *Sismometragrafo Agamennone* (P. 3^s,5, Kg. 200, I. 10, V. 33 cm.).

Alle $9^h11^m57^s \pm 5^s$ s'intravedono delle lievissime perturbazioni che si protraggono fino alle $9^h14^m13^s$ e che per la loro piccolezza sfuggono a qualunque analisi. Nulla sulla E-W. (*O. M.*, *Cipriani*).

13. *Quarto Castello* (Firenze).

Si sono esaminati i diagrammi in relazione ai sismogrammi avuti in altri osservatori alle 9^h15^m ed è risultato che i *pendoli orizzontali* hanno dato una traccia appena visibile nella sola componente NS con mm. 0,3 di ampiezza nel massimo e della durata di 45^s. Il massimo è avvenuto alle $9^h13^m20^s$ circa.

Il *pendolo elastico* comincia ad aver traccia mossa alle $9^h12^m35^s$; una prima affusatura che è la massima dura 27^s con ondulazioni pendolari e con ampiezza di mm. 0,7 quasi continua. La traccia mossa dura poco più di 2^m.

Nel grande *Microsismografo Vicentini* la traccia dura visibilmente mossa per 5^m o 6^m, essendo però la penna del cronografo uscita fuori della zona affumicata non si può far l'esame del tempo. Le oscillazioni hanno periodi pendolari ed il massimo di mm. 0,8 di ampiezza. Non si ha traccia mossa nell'*apparecchio Vicentini* per la componente verticale e non si sono esaminati altri diagrammi (*O. G., Stiattesi*).

— *Roma*. *Sismometrografo a registrazione veloce continua.*

Verso 9^h13^m cominciano ad apparire delle ondulazioni di periodo pendolare le quali presentano la massima ampiezza di 1 millimetro fra $9^h14^m50^s$ e $9^h15^m10^s$ nella componente NE-SW. Nella componente NW-SE non presentano massimo distinto e non superano l'ampiezza di mm. 0,8.

La durata totale dei sismogrammi è di circa 6^m. (*S. S. del Collegio Romano*).

ESTERO.

— *Trieste*. *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur - Elhert.* Principio a $9^h13^m30^s$; massimo dell' ampiezza totale di mm. 2 a $9^h17^m55^s$. Fine a $9^h40^m5^s$. (*I. R. Osservatorio, Mazelle*).

— *Hamburg*. *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur - Ehlert.* Principio dei tremiti preliminari a $9^h14^m3^s$. Principio del

movimento principale a $9^h17^m4^s$; massimo di mm. 3 a $9^h17^m37^s$. Fine a 9^h38^m circa. (*Horizontalpendel-Station, Schütt*).

13. ***Strassburg*** i/E. *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio dei tremiti preliminari a $9^h12^m20^s$; principio della seconda fase dei tremiti a $9^h12^m55^s$; principio del movimento principale a $9^h13^m25^s$; massimo dell' ampiezza totale di mm. 10 a $9^h13^m42^s$; durata 10^m. (*Gerland*).

— ***Palombara Sabina*** (Roma) 22^h5^m II-IV. (*S. C.*).

14. ***Nicolosi*** (Catania). 3^h44^m forte scossa con grande panico e nessun danno. (*O. G. di Catania*).

La *Tribuna* del 16 maggio riporta quanto segue:

« Catania, 15, ore 11 antim. — Ieri notte alle ore 3,50 vi fu a Nicolosi un' altra violenta scossa di terremoto. Alcuni muri sono caduti e altre case rimasero lesionate.

« La popolazione svegliata di soprassalto si precipitò nelle strade emettendo grida di aiuto e abbandonandosi a scene commoventi.

« Stante il continuo ripetersi di scosse, minacciando le case rovina, si chiede ora a Nicolosi la costruzione di capanne pubbliche ».

Terremoto lontano.

— ***Roma.*** *Sismometrografo Cancani a registrazione veloce continua.*

Componente NE-SW. A $8^h1^m10^s$ principio di ondulazioni di periodo pendolare che dopo un minuto circa assumono l' ampiezza di mm. 0,6. Ad 8^h12^m assumono un massimo di 1 mm. d' ampiezza. Verso 8^h21^m scompariscono.

Componente NW-SE. Ad 8^h1^m circa principio di ondulazioni di periodo pendolare, che assumono l' ampiezza di mm. 0,5 intorno a $8^h2^m30^s$, ed un massimo di mm. 0,6 fra $8^h12^m30^s$ ed $8^h13^m30^s$. Verso 8^h20^m scompariscono. (*S. S. del Collegio Romano*).

14. ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

Pendolo orizzontale E-W (Kg. 60; P. 13ˢ.3, I. 0; V. 56 cm.). $8^h11^m42^s \pm 3^s$, primi indizî di ondulazioni strumentali, che si mantengono d'un ampiezza minima (al più di mm. 0,1) e poi vanno decrescendo fino a cessare del tutto. Ricompariscono un po' meglio distinte intorno ad $8^h21^m\frac{1}{2}$ e poi di nuovo si rendono evanescenti per alcuni tratti. La parte principale del sismogramma si compone di 34 semi-onde ($8^h33^m38^s$ - $8^h40^m35^s$) del periodo medio semplice di 12^s,2. Poi altri gruppetti, sempre meno importanti, e colla fine imprecisabile dopo le 9^h, per essere stata aperta la custodia dello strumento nella consueta visita della mattina.

Pendolo orizzontale N-S (Kg. 60, P. 13ˢ.6, I. 0, V. 49 cm.). $8^h21^m34^s \pm 3^s$, apparizione delle prime ondulazioni, le quali scompaiono dopo una dozzina di semi-onde e non ricompariscono che ad $8^h32^m29^s$, dove principia un gruppo di 78 semi-onde del periodo medio semplice di 11^s circa, e della massima ampiezza di mm. 0,3 a $8^h36^m6^s$. Il periodo medio delle prime 20 semi-onde, che contengono il massimo assoluto, è di 13ˢ.6, mentre quello delle restanti 58 è di 10^s circa. Da notare però che non mancano di quelle che presentano un periodo anche di 9^s. Dopo questo gruppo si vede ancora qualche microscopica ondulazione fin verso le 9^h.

Sismometrografo Agamennone (Kg. 200, P. 2ˢ.3, I. 10, V. 39 cm.). Indizî d'ondulazioni lente tra $8^h43^m34^s$ ed $8^h46^m18^s$ con un'ampiezza massima di mm. 0,05. Da una misura incerta sopra 4 semi-onde consecutive si deduce un periodo semplice di $8^s\frac{1}{2}$ circa.

Nulla nel *microsismografo Vicentini*. (*O. G.*, *Agamennone*).

— ***Quarto Castello*** (Firenze).

Esaminati i diagrammi, in relazione alle registrazioni di altri osservatorî, avuti verso le $8^h\frac{1}{2}$ è resultato che nel grande *Microsismografo Vicentini* se ne ha una lieve traccia che comincia visibile alle 8^h1^m avendo il massimo di mm. 0,4 alle $8^h1^m53^s$. Oltre questo tempo per 1^m o 2^m la traccia rimane appena mossa.

Nel *pendolo elastico* la traccia è venuta sotto forma di forti ingrossamenti di segno dovuti a vibrazioni. Il primo manifestarsi di queste è alle $8^h1^m47^s$, il massimo è stato dopo 10^s. La traccia in tutto è mossa per oltre 2^m.

Nulla nell' *apparecchio Vicentini* per la componente verticale: i *pendoli orizzontali* erano, per lavori, smontati e non si sono osservati altri diagrammi (*O. G.*, *Stiattesi*).

14. ***Firenze.*** *Pendoli orizzontali Stiattesi.*

Sulla componente N-S a $8^h1^m15^s$ si ha un lieve ingrossamento nella traccia per circa 1^m dovuta a vibrazioni rapide. Quindi cominciano subito varie onde lente picolissime che cessano quasi del tutto dopo 2^m.

A $8^h9^m55^s$ non si notano onde rapide, ma solo 2 o 3 onde lente che sono seguite poi da altre minori. Dopo 6^m si vedono tre onde lentissime di 30^s di periodo. Subito dopo altro gruppo a onde meno lente, e con varie alternative si giunge a 8^h44^m quando comincia la fase massima assai regolare che dura col periodo pendolare fino alle 8^h50^m. Il massimo avvenne alle 8^h41^m. Indi fase finale piccola e molto irregolare che perdura fino alle 9^h20^m. Si continuano a vedere però dopo questa ora varî gruppi isolati di onde lente.

Sulla componente E-W. In corrispondenza alle vibrazioni rapidissime delle 8^h1^m si nota in questa componente un lievissimo ingrossamento affatto inapprezzabile. Alle 8^h10^m principiano le onde rapide appena avvertibili per essere irregolare la sinuosa di due onde lente. Poi restano onde lente piccolissime che vanno gradatamente aumentando, finchè alle 8^h30^m si ha una serie di 4 onde lente con $31^s,2$ di periodo. Poi un gruppo regolarissimo di 12 onde col periodo di 12,5. Poi altri gruppi molto regolari. In questa componente la fase massima è più sviluppata che nella N-S.

Alle 9^h4^m cessa la fase massima: a circa 9^h20^m finisce il moto. (*O. G. Ximeniano*).

— ***Firenze.*** *Sismometrografo Agamennone* (P. $3^s,5$, Kg. 200, I. 10, V. 33 cm.).

Intorno alle $8^h3^m20^s$ s'intravede sulla N-S la traccia lievissimamente agitata; è solamente alle $8^h20^m24^s$ che si osservano 14 semionde piccolissime un poco appiattite, del periodo medio semplice di $13^s,7$. Alle $8^h33^m8^s$ si ritrovano altre piccole onde lente che proseguono fino alle $8^h35^m43^s$, in cui si ha un leggero rinforzo rappresentato da 8 semionde del periodo medio semplice di $9^s,0$ e che si protrae fino alle 8^h37^m per ritornare quindi la traccia leggermente mossa. Alle 8^h42^m57 comincia la fase massima del movimento, con delle piccole onde che vanno regolarmente scemando fino a spegnersi alle $8^h48^m30^s$ e si contano 44 semionde del periodo medio semplice di $8^s,9$ con un' ampiezza nei massimi di mm. 0,2. La traccia prosegue mossa fin dopo le 9^h12^m. Sulla E-W è solamente alle $8^h21^m43^s$ che s'intravede una lieve agitazione nella linea e si mantiene tale fino alle $8^h32^m43^s$ in cui si ha il massimo della perturbazione con 20 semionde del periodo medio semplice di 12^s e con una ampiezza di oscillazione di mm. 0,1. In corrispondenza alla fase massima della N-S la traccia della E-W è appena turbata. (*O. M., Cipriani*).

14. ***Padova.*** Grande *Microsismografo Vicentini.*

La parte rapida del movimento è sensibile specialmente nel tracciato del pantografo. Verso $8^h0^m52^s$ principio, con piccolissime oscillazioni pendolari lentamente crescenti: massimo 1 mm. circa verso $8^h2^m30^s$. Poi decresce tosto a 0,5 e dopo $8^h3^m56^s$ le oscillazioni assumono una forma perfettamente sinusoidale decrescendo ancora. È dubbia la loro origine sismica. A $8^h11^m23^s$ principio di una seconda ripresa; l'ampiezza cresce tosto a 2 mm., oscilla intorno a 0,5 — 1 fra $8^h11^m48^s$ e $8^h14^m20^s$; in seguito resta sempre $\leq 0,2$ fino a $8^h16^m20^s$. Predomina sempre la direzione E-W. Dopo comincia una lunga serie d' oscillazioni sinusoidali di natura molto dubbia.

Onde lente. Sono sempre in direzione E-W; da principio molto lente; in seguito il periodo va decrescendo. Ad

8h31m47 (?) principio di 5 oscillazioni del periodo medio di 27s,2 e dell'ampiezza di 0,2 — 0,4. A 8h34m3s, 4 oscillazioni del periodo medio di 22s,7 e dell'ampiezza di 0,5 — 0,7. A 8h38m2s, 3 oscillazioni del periodo medio di 15s,8 e dell'ampiezza di 0,7. A 8h39m33s, 4 oscillazioni del periodo medio di 18s e dell'ampiezza di 0,5, oscillazioni irregolari; il periodo varia da 16s a 21s. A 8h46m32s, 5 oscillazioni del periodo medio di 15s,6 e dell'ampiezza di ≤ 0,3. A 8h49m4s, 4 oscillazioni del periodo medio di 15s e dell'ampiezza di ≤ 0,2. (*Istituto Fisico*).

14. ***Pavia.*** *Sismometrografo* (Kg. 200, P. 3, I. 20, V. 29 cm.). 8h37m45s ± 5s inizio di una trentina di oscillazioni ampie 1/2 mm. sulla zona e del periodo semplice di 7s circa. (*O. G., Oddone*).

— ***Catania.*** *Grande sismometrografo* (M. 25,30, Kg. 300, I. 12,5 volte).

Sulla sola componente N-W si riscontrano traccie lievissime, appena visibili di una registrazione sismica dovuta a qualche terremoto di lontana origine. Da 8h11m58s a 8h14m52s si hanno delle ondulazioni piccolissime dell'ampiezza di 1/4 di mm. col periodo oscillatorio semplice di 2s a 2s,5. Nessuna traccia di registrazione si ha da 8h14m52s a 8h45m3s; da quest'ultim'ora e sino a 8h48m20s si hanno indizii assai vaghi ed incerti di ondulazioni col periodo semplice oscillatorio di 7s a 8s. (*O. G., Arcidiacono*).

ESTERO.

— ***Trieste.*** *Pendoli orizzontali fotografici Rebeur-Elhert.* Principio a 7h59m38s; massimo dell'ampiezza totale di mm. 5 a 8h34m58s; fine a 9h54m26s. (*I. R. Osservatorio, Mazelle*).

— ***Hamburg.*** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio dei tremiti preliminari a 8h0m14s. Principio del movimento principale a 8h28m35s massimo di mm. 13 a 8h45m44s. Fine a 10h15m circa. (*Horizontalpendel-Station, Schütt*).

14. ***Nicolaiew*** (Russia). *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur Paschwitz*. Principio a $8^h 9^m$; rinforzo a $8^h 14^m$; massimo dell'ampiezza totale di mm. 26 a $8^h 27^m$. Fine a $8^h 52^m$. (*Kortazzi*).

— ***Strassburg*** $^i/_K$. *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert*. Principio dei tremiti preliminari a $8^h 1^m$?; principio della seconda fase dei tremiti a $8^h 10^m 57^s$; principio del movimento principale a $8^h 21^m 52^s$; massimo dell'ampiezza totale di mm. 12 a $8^h 31^m 47^s$; durata 70^m. (*Gerland*).

— ***Shide*** (Isle of Wight, England). *Pendolo orizzontale fotografico Milne*. Principio dei tremiti preliminari a $8^h 10^m 30^s$; massima ampiezza totale di mm. 1,5 a $8^h 40^m$. Durata 85^m. (*Milne*).

— ***Kew*** (Inghilterra). *Pendolo orizzontale fotografico Milne*. Principio dei tremiti preliminari a $8^h 10^m 24^s$; durata 26^m; primo massimo a $8^h 47^m 12^s$; secondo massimo a $8^h 57^m 42^s$; massima ampiezza totale di mm. 1 = 0'',8 d'arco. Durata 73^m. (*National Physical Laboratory. Glazebrook*).

— ***Edimburgo***. *Pendolo orizzontale fotografico Milne*. Principio dei tremiti preliminari a $8^h 11^m$; massima ampiezza totale di mm. 1,6 a $8^h 36^m$. Durata 74^m. (*R. Observatory, Copeland*).

— ***Toronto*** (Canadà). *Pendolo orizzontale fotografico Milne*. Principio dei tremiti preliminari a $8^h 33^m 7^s$; massima ampiezza totale di mm. 0,2 a $8^h 41^m$. Durata incerta. (*Met Observ., Stupart*).

— ***Victoria*** (Canadà). *Pendolo orizzontale fotografico Milne*. Principio dei tremiti preliminari a $8^h 6^m 2^s$; principio delle lunghe onde a $8^h 23^m$; massima ampiezza totale di mm. 1,0 a $8^h 28^m$. Fine a $9^h 31^m$. (*Baines Reid*).

15. ***Monterotondo*** (Roma). Dalle 3^h alle 4^h tre scosse del grado II-IV. (*Dott. Burani*).

— ***Nicolosi*** (Catania). 10^h scossa avvertita da varie persone. (*O. G. di Catania*).

— ***Monterotondo*** (Roma). $14^h 45^m$ altra del grado III. (*Dott. Burani*).

TERREMOTO LONTANO.

15. ***Padova.*** Grande *microsismografo Vicentini.* Nel tracciato del pantografo fra 23^h21^m circa e 23^h28^m oscillazioni pendolari con direzione prevalente E-W, d'ampiezza generalmente < 0,5 mm., fuorchè in un breve tratto che raggiunge circa 1 mm. verso 27^m17^s e 28^m55^s. Nessuna traccia di onde lente. (*Istituto Fisico*).

— ***Firenze.*** *Sismometrografo Agamennone* (P. 3^s, Kg. 200 L. 10, V. 34 cm.).

Dalle $23^h19^m27^s$ a $23^h21^m32^s$ traccia lievemente perturbata sulla N-S. Nulla sulla E-W. (*O. M., Cipriani*).

ESTERO.

— ***Trieste.*** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio a $23^h21^m58^s$; massimo dell'ampiezza totale di mm. 5,5 a $23^h35^m41^s$. Fine a $0^h21^m42^s$. (*I. R. Osservatorio, Mazelle*).

— ***Hamburg.*** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio del movimento principale a $23^h18^m6^s$; massimo di mm. 12 a $23^h32^m0^s$. Fine a 0^h25^m. (*Horizontalpendel-Station, Schütt*).

— ***Nicolaiew*** (Russia) *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Paschwitz.* Rinforzo a 23^h30^m; massimo dell'ampiezza totale di mm. 12 a 23^h32^m. (*Kortazzi*).

— ***Strassburg*** *i*|*E. Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio dei tremiti preliminari a $23^h21^m1^s$; principio della seconda fase dei tremiti a $23^h25^m30^s$; principio del movimento principale a $23^h30^m32^s$; massimo dell'ampiezza totale di mm. 7 a $23^h40^m10^s$; durata 40^m, (*Gerland*).

16. ***Monterotondo*** (Roma). 2^h, 2^h15^m, e 5^h tre scosse del grado, II-IV. (*Dott. Burani*).

16. ***Isola d' Ischia*** (Napoli).

5h34m57s principio di perturbazione alla sola *vasca;*
5 35 2 massimo N-S = mm. 1,7;
5 35 11 » E-W = » 3,3;
5 36 0 circa fine. (*O. G., Grablovitz*).

18. ***Monterotondo*** (Roma). 4h-5h scossa di grado, III. (*Dott. Burani*).

TERREMOTO IN PROVINCIA DI FIRENZE.

1. ***Firenze***. 3h36m circa nel *microsismografo Vicentini a pantografo,* scossa sensibile locale; ma essendo la carta ferma, il *pantografo* ha tracciato una sola ellisse piccolissima. La componente verticale ha uno spostamento di circa 2 mm. 1/2 ma di origine dubbia.

Pendoli orizzontali Stiattesi. Alle 3h36m10s si ebbe una scossa locale sensibile a moltissimi della città preceduta da forte rombo. Nessuno degli apparecchi del gabinetto superiore agì. Il pendolo orizzontale N-S tracciò un sismogramma piccolissimo della durata di 14s formato di moltissimi tratti paralleli che raggiungono l' ampiezza massima di mm. 0,7. La traccia in antecedenza era rettilineare, ma ad un tratto ingrossa e si mantiene tale per il tempo sopradetto. Pochi istanti prima della fine va rapidamente diminuendo in ampiezza. L' insieme della traccia è una sinuosa. — Sul *pendolo orizzontale* E-W il moto fu assai più ampio e prolungato. Cominciò a 3h36m13s con una serie di vibrazioni rapidissime che vanno crescendo finchè dopo circa 7s aumentano bruscamente e giungono a mm. 3,5 e tali si mantengono per circa 10s. Poi istantaneamente diminuiscono e ritornano all'ampiezza primitiva cioè di circa mm. 0,8 diminuendo in seguito lentamente. Anche questa componente ha l' aspetto di sinuosa: la durata totale della traccia mossa è 35s sulla E-W. (*O. G., Ximeniano*).

La *Gazzetta del Popolo* di Torino riporta quanto segue:

« Firenze, 21. — Stamane alle 3h36m si ebbe una scossa ondulatoria preceduta da un rombo di durata brevissima, però abbastanza forte da svegliare moltissimi abitanti ».

21. ***Scandicci.*** 3h36m30s circa, ondulatoria di 2s circa, IV (O. M.). — ***Sesto Fiorentino.*** 3h35m37s circa, ondulatoria preceduta da rombo, III. Si è scaricato un solo *sismoscopio Cecchi* nell'Osservatorio di Quarto Castello, situato in questo comune ed il solo grande *microsismografo Vicentini* ha dato un lieve diagramma. (*O. G. di Quarto, Stiattesi*). — ***Lastra a Signa.*** 3h35m, II. (*S. C.*).

Risposero negativamente i Sindaci di ***Bignano, Dicomano*** e ***Pelago.***

— ***Firenze.*** *Sismometrografo Agamennone* (P. 3s,5 Kg. 200, I. 10, V. 33 cm.).

A 3h35m54s ± 3s lieve ma sensibile scossa locale rappresentata sulla N-S da un gruppetto di onde rapidissime formanti un piccolo cono la di cui base ha un ampiezza di mm. 1,0. Per la rapidità delle vibrazioni non è possibile misurarne il loro periodo di oscillazione. Le onde, la di cui ampiezza diminuisce rapidamente, si scorgono fino alle 3h36m21s indi la traccia si mostra lievemente ingrossata e prosegue così fino alle 3h37m10s. La E-W a 3h35m57s non ha segnato altro che un piccolo spostamento della linea formando un piccolo dentino di soli mm. 0,6 di ampiezza. (*O. M., Cipriani*).

— ***Roma.*** *Sismometrografo Cancani a registrazione veloce continua.*

Nella sola componente NW-SE da 16h44m50s a 17h9m ondulazioni di periodo pendolare, che raggiungono un massimo di 0,5 mm. fra 17h2m e 17h4. (*S. S. del Collegio Romano*).

Terremoto lontano.

— ***Padova.*** Il grande *microsismografo Vicentini* non funzionava.

Microsismografo a tre componenti. Nella *componente verti-*

cale nulla. In ambedue le componenti orizzontali è molto incerto l'istante del principio, in causa di piccole oscillazioni dovute al vento. Componente N-S. A $21^h55^m51^s$ sembra già cominciato il movimento: oscillazioni piccolissime ed estremamente irregolari d'ampiezza e di periodo. Fra $21^h59^m27^s$ e $22^h4^m15^s$ predominano oscillazioni coll'ampiezza media < 1 mm., e massima $= 1{,}5$ intorno a $22^h0^m23^s$; periodo medio 5^s circa. A queste si trovano spesso sovrapposte oscillazioni pendolari, ed alternate altre di periodo alquanto maggiore ($8^s,7$). Dopo $22^h4^m15^s$ l'ampiezza diventa generalmente $< 0{,}5$ mm. e verso $22^h7^m5^s$ il tracciato riprende l'aspetto primitivo.

Componente EW. A $21^h56^m12^s$ sembra cominciato il movimento; fino a $21^h58^m55^s$ si notano oscillazioni piccolissime e irregolari. In seguito fino a $22^h4^m35^s$ prevalgono oscillazioni lente, col periodo continuamente variabile (periodo medio 6^s circa). Fra $22^h0^m15^s$ e $22^h1^m7^s$ sono evidentissime altre oscillazioni più lente (13^s circa). Dopo $23^h3^m18^s$ l'ampiezza si riduce $< 0{,}5$ mm., ma le oscillazioni di periodo medio ($5^s,5$) restano visibili fino a $22^h7^m,5^s$ circa. (*Istituto Fisico*).

. **Firenze.** *Microsismografo Vicentini a pantografo.* A 21^h47^m piccoli sismogrammi di terremoto lontano; durata pochi minuti.

Pendoli orizzontali Stiattesi. Sulla E-W a 21^h47^m circa si nota il cominciare assai incerto di lieve traccia dovuta a terremoto lontano. Da principio sono onde lente estremamente piccole che diminuiscono di periodo a poco a poco. L'insieme della traccia a prima vista non apparisce molto irregolare, ma si notano però continui alternarsi di periodi più o meno lenti che interferiscono fra loro, cosicchè è impossibile un'analisi. L'ampiezza massima si riscontra a circa 22^h4^m e a 22^h30^m finisce; sulla N-S si ha una registrazione più piccola e a periodo in generale meno lento della E-W. (*O. G., Ximeniano*).

21. ***Quarto Castello*** (Firenze). Grande *microsismografo Vicentini.* Le lievi tracce, che nei massimi raggiungono mm. 0,3, sono composte di ondulazioni pendolari che durano dalle 21^h35^m alle 22^h5^m circa. (*O. G., Stiattesi*).

— ***Pavia.*** *Sismometrografo* (Kg. 200, P. 3^s, I. 20, V. 29 cm.). Dalle 22^h0^m alle 22^h3^m minute traccie sismiche di durata pendolare ampie al massimo $^1/_4$ mm. (*O. G., Oddone*).

— ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

$21^h55^m26^s \pm 3^s$, principio di microscopiche ondulazioni nel *pendolo orizzontale* E-W (Kg. 60; P. 13^s,3; I. 0; V. 56 cm.). Si contano 12 semi-onde, fino a $21^h58^m7^s$, caratterizzate d'un periodo medio semplice di circa 13^s,5. Seguono due altri gruppettini, ciascuno di 4 semi-onde: l'uno attorno a $22^h1^m3^s$, l'altro a $22^h4^m40^s$. Seguono, qua e là, altre poche ondulazioni, addirittura evanescenti, per tutto il resto della notte; ma è da notare che la linea era regolarissima, per molte ore di seguito, avanti le $21^h55^m26^s$.

Nell'altro consimile *pendolo orizzontale* N-S (Kg. 60; P. 13^s,6; I. 0; V. 49 cm.) il principio di microscopiche ondulazioni non si ha che a $22^h0^m42^s$, e si contano 20 semi-onde, fino a $22^h4^m45^s$, con un periodo medio di 12^s,2 circa. Poi la linea torna regolarissima.

Nel *microsismografo Vicentini* si hanno, soltanto sulla componente N-S, vaghi indizî di perturbazione, senza che sia possibile alcuna misura.

Nulla nel *sismometrografo Agamennone.* (*O. G., Agamennone*).

ESTERO.

— ***Trieste.*** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur - Elhert.* Principio a $21^h45^m6^s$; massimo dell'ampiezza totale di mm. 9,5 a $21^h59^m51^s$. Fine a $23^h4^m47^s$. (*I. R. Osservatorio, Mazelle*).

— ***Hamburg.*** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur - Ehlert* Principio dei tremiti preliminari a $21^h44^m30^s$. Principio del

movimento principale a $21^h55^m35^s$; massimo di mm. 21 a $22^h2^m8^s$. Fine a 23^h15^m circa (*Horizontalpendel-Station, Schütt*).

1. **Nicolaiew** (Russia). *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Paschwitz.* Principio a 21^h46^m; rinforzo a 21^h52^m; massimo dell' ampiezza totale di mm. 8, a $21^h54^m30^s$. Fine a 22^h7^m. (*Kortazzi*).

- **Strassburg** i. E. *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio dei tremiti preliminari a $21^h42^m53^s$; principio della seconda fase dei tremiti a $21^h53^m30^s$; principio del movimento principale a $21^h58^m20^s$; massimo dell' ampiezza totale di mm. 14 a $22^h3^m10^s$; durata 80^m. (*Gerland*).

Shide. (Isle of Wight, England). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $22^h2^m54^s$; massima ampiezza totale di mm. 0,5. Durata 20^m. (*Milne*).

Kew (England). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a 22^h5^m. Durata 12^m. (*National Physical Laboratory, Glazebrook*).

Liverpool. *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $22^h2^m36^s$; massima ampiezza totale di mm. 1,2 a $22^h9^m6^s$. Durata 13^m. (*Plummer*).

Edimburgo. *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $22^h4^m30^s$; massima ampiezza totale di mm. 0,6 a 22^h6^m. Durata 10^m30^s. (*Royal Observatory, Copeland*).

Calcutta. *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a 21^h45^m; durata dei tremiti preliminari 5^m24^s; massima ampiezza totale di mm. 2 a $21^h52^m27^s$. Durata 13^m7^s. (*Alipore Observ., Küchler*).

Firenze. *Sismometrografo Agamennone;* registrazione di terremoto lontano a 10^h34^m. (*O. M. del Museo*).

Idem. *Pendoli orizzontali Stiattesi.*

A 10^h15^m sulla N-S si nota una certa regolarità nella traccia agitata per la dilatazione termica solita di tutti i

giorni nella stagione calda. Durata circa mezz' ora. (*O. G Ximeniano*).

24\. ***Firenze*** (R. Museo). *Sismometrografo Agamennone* (P. 3s,5 Kg. 200, I. 10, V. 33 cm.).

Sulla N-S perturbazione di breve durata a carattere di terremoto lontano. Per la esiguità del movimento non possibile stabilire con esattezza il principio di tale pertu bazione che sembra avvenuta alle 5h6m28s. Niente sulla E-W (*G. Cipriani*).

— ***Trevi*** (Perugia). 23h15m circa scossa di grado IV, (sensi bile). (*F. Corradi*).

TERREMOTO LONTANO.

25\. ***Roma.*** *Sismometrografo Cancani a registrazione veloce co tinua.*

Componente NE-SW. Ad 1h43m10s principio di ondu zioni del periodo semplice di 6s, che ad 1h45m raggiungo l'ampiezza di 1 mm. Ad 1h46m30s compariscono delle o dulazioni di periodo semplice di 15s, le quali raggiungo un 1.° massimo di ampiezza totale di 0,8 mm. ad 1h48m5 un 2.° massimo di 1 mm. fra 1h54m ed 1h54m30s. Scomp riscono verso le 2h5m.

Componente NW-SE. Ad 1h43m20s principio di ondu zioni di 6s di periodo semplice, con un massimo di 0,8 m ad 1h44m20s.

Ad 1h46m10s compariscono ondulazioni del periodo se plice di 15s che raggiungono la massima ampiezza di 1 m ad 1h56s. Scompariscono circa le 2h4m. (*S. S. del Colle Romano*).

— ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

Microsismografo Vicentini (P. 1s,2; Kg. 100, I. 80, V. cm.). 1h43m19s ± 3s, principio netto di minime oscil zioni strumentali assai irregolari sulla componente N-S quali mai sorpassando un'ampiezza totale di mm. 0,1 p

seguono fino ad $1^h44^m12^s$. Indi microscopiche ondulazioni irregolari a periodo piuttosto lento, ma non misurabile. Fine imprecisabile. Sulla componente E-W, ad $1^h43^m25^s$, cominciano minime irregolarità che cessano definitivamente ad $1^h44^m34^s$.

Sismometrografo Agamennone (P. 2^s,3; Kg. 200, I. 10, V. 39 cm.). $1^h56^m42^s \pm 3^s$, principio d'un gruppettino d'oscillazioni strumentali microscopiche sulla componente N-S. Indizio vago d' onde lente a $2^h45^m25^s$, ed ancor più lente attorno a $3^h5^m5^s$, $3^h14^m57^s$, $3^h18^m41^s$. Da una misura incerta sopra 4 semi-onde, attorno a $3^h14^m57^s$, si deduce un periodo medio semplice di $8^s.6$ circa. Poi più nulla fin dopo le 6^h. — Nulla sulla componente E-W.

Pendolo orizzontale E-W (Kg. 60, P. 13^s3; I. 0, V. 56 cm.). Dopo un' ultima serie di lievissime ondulazioni attorno ad 1^h, la linea s'è mantenuta regolarissima fino ad $1^h48^m20^s \pm 3^s$, nel quale istante comincia un gruppetto di 10 minime semi-onde. A $2^h1^m12^s$ comincia altro gruppo di 15 semi-onde, alquanto più ampie. Dopo una breve calma, il movimento ripiglia più distintamente e $2^h7^m38^s$, dal quale istante fino a $2^h32^m57^s$ contansi 116 semi-onde con un periodo medio di 13^s1 ed un' ampiezza massima di mm. 0,3 circa. Indi, appresso alcune interferenze spiccate, l' ampiezza va crescendo fino a raggiungere il massimo assoluto (1 mm.) a $2^h43^m54^s$. Dopo una lieve diminuzione, altra ripresa con un massimo secondario di mm. 0,6 a $3^h2^m6^s$. Indi le ondulazioni diminuiscono irregolarmente, e la loro ampiezza è già ridotta a meno di mm. 0,1 a 3^h11^m. Una ripresa si verifica a $3^h42^m40^s$ con un gruppo di 40 semi-onde non più ampie di mm. 0,1-0,2, dopo di che la linea torna regolare, o quasi, se si eccettui un gruppettino di microscopiche ondulazioni a 4^h11^m circa.

Pendolo orizzontale N-S (Kg. 60, P. 13^s6; I. 0, V. 49 cm.). Dopo un gruppettino di minime ondulazioni verso le $23^h \, ^1/_2$ del 24 maggio, la linea si mantiene regolare fino ad

$1^h57^m27^s \pm 3^s$, nel quale istante comincia un gruppo di 20 microscopiche ondulazioni, che poi si ripetono ad intervalli ed a gruppi sempre più importanti. Il gruppo principale si compone di 44 semi-onde del periodo medio di $13^s,4$ e con due massimi spiccati (quasi mm. 0,5): l'uno a $2^h41^m6^s$, l'altro a $2^h46^m3^s$. Indi continuano a gruppetti siffatte ondulazioni, che si rinforzano sensibilmente (mm. 0,3) intorno a $3^h2^m24^s$ e di nuovo a $3^h14^m54^s$. Non si scorge più nulla al di là delle $3^h34^m30^s$. (*O. G.*, *Agamennone*).

25. ***Padova.*** *Grande microsismografo Vicentini.* Componente N-S. A $1^h42^m48^s$ cominciano leggerissime sinuosità, e una lenta flessione del tracciato verso destra, che dopo 47^s diventa massima (1 mm. circa) e permanente: (probabilmente è dovuta a una rotazione della leva amplificatrice). Verso $1^h43^m8^s$ cominciano oscillazioni irregolarissime, alcune più lente delle pendolari (il periodo delle oscillazioni pendolari risulta esattemente di $6^s,17$) (11^s circa) e altre alquanto più rapide (periodo medio $5^s,3$ calcolato da un gruppo di 10 intorno a $1^h43^m37^s$), alternate o sovrapposte alle prime. A queste ultime poi talora sono sovrapposte altre oscillazioni anche più rapide (1^s6 circa intorno a $1^h43^m50^s$).

L'ampiezza di queste oscillazioni è sempre di circa 1 mm.; però raggiunge 2 mm. in qualche breve gruppo isolato. Fra $1^h45^m5^s$ e 45^m38^s compariscono 4 oscillazioni complete col periodo medio di $8^s,2$, che ne portano sovrapposte altre di periodo esattamente noto: altre oscillazioni di 8^s circa si notano poi fra $1^h47^m2^s$ e $1^h47^m26^s$. Dopo $1^h48^m54^s$ l'ampiezza resta generalmente $<$ mm. 0,5; il periodo conserva un valore medio di 4^s2.

Verso $1^h53^m39^s$ ripresa notevole del movimento pendolare. Due gruppi coi massimi di mm. 6 verso $1^h53^m54^s$ e l'altro di mm. 4,7 verso $1^h54^m48^s$. Dopo $1^h55^m21^s$ l'ampiezza si riduce nuovamente $\lesssim$ 1 mm., fuorchè in un gruppo ampio di 2-4 mm., che comincia verso $1^h56^m44^s$, e dura circa 1^m. Seguono poi per lungo tratto oscillazioni ampie circa 1 mm.,

di periodo vario, ma con forte predominio delle pendolari, come durante la prima parte del movimento.

Componente E-W. Intorno a $1^h42^m21^s$ leggiere sinuosità di natura dubbia; probabilmente il principio è a $1^h42^m47^s$: oscillazioni irregolarissime e di periodo variabile, generalmente alquanto più lente delle pendolari (il periodo delle oscillazioni pendolari risulta esattamente di 6^s17) fino a $1^h43^m32^s$; poi comincia tosto un gruppo fusiforme e regolarissimo: periodo $7^s,0$; ampiezza massima mm. 3,5 verso $1^h43^m53^s$. Anche in questa componente il movimento si presenta con gli stessi caratteri dell' altra ma ha un' ampiezza generalmente maggiore: (5 mm. verso $1^h48^m12^s$; in generale varia da 1,5 a 2,5). Di più le oscillazioni sono molto più regolari essendo quasi sempre isolate quelle di periodo medio: così intorno a $1^h48^m37^s$ se ne contano dodici regolarissime di $5^s,8$. Tra $1^h52^m5^s$ e $1^h53^m10^s$, le oscillazioni medie sono sovrapposte ad altre di periodo circa triplo. Verso $1^h53^m39^s$ ripresa notevole del movimento pendolare. Due gruppi, il primo con un' ampiezza massima di mm. 7 verso $1^h53^m54^s$, e l' altro con ampiezza quasi uniforme mm. 6,5-7,5 fra $1^h54^m52^s$ e $1^h55^m11^s$. Segue poi una lunga serie di gruppi fusiformi allungati, con le ampiezze massime di mm. 2-3 fin verso $2^h5^m34^s$ e di mm. 1,5-1 fino a $2^h13^m2^s$ circa. Infine, in tutte e due le componenti, restano sinuosità appena percettibili fin verso 2^h20^m.

Le prime *onde lente* isolate compariscono nella componente E-W verso 2^h28^m; l' ampiezza minima non permette di calcolarne il periodo, però sembra molto lungo (50^s?). In seguito diventano più evidenti e si possono raccogliere nei seguenti gruppi:

PRINCIPIO dei singoli gruppi	Numero di oscillazioni	PERIODO medio	AMPIEZZA media	OSSERVAZIONI
2^h29^m 5 (?)	4	52^s (?)	0,2 — 0,3	Alcune sembrano sovrap ad altre di periodo dop
2 32 58^s	6	38	0,3	
2 36 45	6	29 5	0,3 — 0,5	

In seguito fino a 2^h49^m circa sinuosità leggerissin molto lente, con oscillazioni pendolari sovrapposte. I gr visibili ricompariscono a

$2^h50^m1^s$	16	21^s2	0,8	Accennate anche nella c nente NS.

Seguono per circa 3^m sinuosità lentissime

$2^h58^m35^s$	7	19,7	0,5	

Scompariscono per circa 1^m5

$3^h2^m25^s$	4	17^s5	0,3 — 0,2	
3 3 35	2	26 5	$<$ 0,2	
3 4 28	4	17 0	0,3 — 0,5	

Scompariscono per 3^m c rca, restando soltanto trac sinuosità più lente: p. e. una di 325^s intorno a 3^h5^m.

3^h 8^m36^s	3	15^s3	0,3	
3 9 28	8	25 4	0,3 — 0,5	
3 11 53	5	21	0,5	Sono sovrapposte ad al periodo doppio.

Seguono fino a 3^h17^m circa altre ondulazioni appena cettibili

$3^h19^m32^s$	7	19	0,2 — 0,4	Accennate anche nella c nente NS.
3 24 47	3	17 7	0,2	
3 26 27	5	15 8	0,3 — 0,4	

Le ultime onde restano visibili fino a 3^h37^m circa *tuto Fisico*).

5. **Firenze.** *Sismometrografo Agamennone* (P. 3,5, Kg. 200, I. 10, V. 32 cm.).

Alle $1^h43^m17^s$ sulla N-S traccia lievissimamente perturbata da onde a carattere di terremoto lontano. Alle $1^h53^m43^s$ principio di un gruppetto di onde assai rapide che per la loro piccolezza resta impossibile valutarne il periodo di oscillazione. La traccia continua leggermente perturbata fino che alle $2^h6^m27^s$ si possono scorgere su ambedue le componenti e specialmente sulla E W delle piccolissime onde del periodo medio semplice di 11^s6. Alle $2^h28^m28^s$ si trovano su quest' ultima componente delle onde piatte e piccolissime del periodo medio semplice di $26^s,2$. Ambedue le componenti proseguono perturbate fino alle $3^h13^m20^s$ in cui si scorge un piccolo gruppetto di 8 semi-onde del periodo medio semplice di $9^s,1$ indi un' altro simile al precedente alle $3^h15^m16^s$ ed alle $3^h17^m29^s$ comincia la fase massima del movimento con una serie di 14 semi-onde abbastanza regolari del periodo medio semplice di $9^s,4$ e con una ampiezza di oscillazione di mm. 0,3.

Sulla E-W in corrispondenza a questi gruppetti non si hanno che delle insignificanti vibrazioni. Alle $3^h18^m53^s$ ed alle $3^h27^m21^s$ altri piccolissimi gruppetti sulla N-S. (*O. M., Cipriani*).

Firenze. *Microsismografo Vicentini a pantografo.* In corrispondenza alla prolungatissima perturbazione dei *pendoli orizzontali* il pantografo segnala e $1^h42^m34^s$ il passaggio di poche onde durate 3^m. A 1^h45^m cessa ogni moto. Sulla componente verticale piccola traccia da $1^h42^m4^s$ a $1^h43^m31^s$.

Pendoli orizzontali Stiattesi. A 1^h45^m si ha sulla N-S il principio di un moto di lunghissima durata. Le prime vibrazioni su questa componente specialmente, sono appena visibili e l'insieme della traccia è assai più irregolare che sulla E-W. Quindi per circa $^3/_4$ d'ora si ha una sequela di lievi onde irregolari a periodo poco diverso del pendolare ma molto piccole. Alle 2^h39^m cominciano le onde len-

tissime in numero di 4 col periodo di 60^s, poi altre 11 col periodo di $21^s,8$ assai regolari e ampie 1 mm. La traccia di qui fino alla fine si fa sempre più regolare e le oscillazioni a periodo pendolare si seguono a gruppi di 6 oscillazioni ognuno. Diminuisce gradatamente e finisce circa a 4^h.

Sulla E-W il tracciato è molto più regolare e chiaro. A $1^h43^m20^s$ cominciano le prime vibrazioni rapide piccolissime ma pure visibili e durano per circa 23^m. A 2^h7^m si ha un gruppo di varie oscillazioni assai lente seguite da altre più piccole per circa 22^m. Circa le 2^h30^m appariscono onde estremamente lunghe e se ne contano 10 col periodo di circa 80^s che si trasformano a poco a poco in onde a periodo pendolare molto regolare e persiste il moto ampio fra i 2 e i 4 mm. per circa $1^h \, {}^1/_2$. La fase massima non si ha essendo tutto eguale in ampiezza, ma soltanto si nota un lieve aumento fra 2^h45^m e 3^h45^m disposto a gruppi simili fra loro nella forma e nel numero delle oscillazioni. Il moto cessa insensibilmente. (*O. G., Ximeniano*).

25. ***Quarto Castello*** (Firenze). Si sono avute tracce sismiche di lontana provenienza colle seguenti circostanze:

Delle tracce dei *pendoli orizzontali* è mossa sensibilmente solo la traccia NS. Essa comincia ad apparire lievissimamente mossa alle 1^h43^m circa ed anche nell'altra componente osservando attentamente si scorge che per vari minuti, a gruppi son registrate oscillazioni a periodo rapido. Poi mentre la EW si mantiene retto lineare, la NS aumenta lentamente d'ampiezza il suo diagramma mosso e comincia ad averlo ben visibilmente mosso alle 2^h8^m circa con ondulazioni a periodo molto lento. Dalle 2^h21^m circa alle 2^h39^m circa queste ondulazioni hanno un periodo superiore ad un minuto, ma non si può precisare perchè queste ondulazioni paiono interferire con altre a periodo più breve forse quelle pendolare. Si hanno poi vari gruppi di ondulazioni nettamente delineate ed hanno 28^s di periodo in principio; poi il periodo diminuisce a circa le 3^h19^m. Finisce la fase più

ampia del diagramma; le ondulazioni hanno 19ˢ di periodo. In seguito la traccia lentamente si quieta ed alle 3ʰ57ᵐ si hanno le ultime tracce lievissimamente mosse. Nella massima ampiezza il diagramma raggiunge 2 mm.

Il *pendolo elastico* ha la traccia ben mossa dalle 2ʰ42ᵐ11ˢ alle 2ʰ48ᵐ37ˢ.

Gli altri strumenti erano fermi o smontati per un nuovo aggruppamento che si andava eseguendo. (*O. G.*, *Stiattesi*).

Spinea di Mestre (Venezia). 1ʰ48ᵐ lunga traccia microsismografica nella direzione da S a N (*O. M.*).

Pavia. *Sismometrografo* (Kg. 200, P. 3ˢ, I. 20, V. 29 cm.). 1ʰ44ᵐ15ˢ ± 5ˢ inizio di piccole ondulazioni irregolari ampie ½ mm. Alle 2ʰ20ᵐ circa cominciano le oscillazioni lente, appena percettibili, che durano fino alle 3ʰ ½. (*O. G.*, *Oddone*).

Isola d'Ischia (Napoli).

1ʰ42ᵐ55ˢ	principio di moto sismico alla componente EW della *vasca*;
1 43 26	rinforzo;
1 43 42	massimo mm. 1-2 (I. = 90);
1 44 12	fine della prima fase, non sensibile ad altri apparecchi;
2 33	comparsa di oscillazioni lentissime del periodo di un minuto per oscillazione completa ai *pendoli orizzontali fissi*;
3 0	il periodo è ridotto a 30ˢ;
3 10	» » » » » 20ˢ;
3 25	» » » » » 15ˢ;
3 30	cominciano le intermittenze;
3 45	si estingue ogni moto.

Le oscillazioni sono in generale molto appiattite e le più ampie sono di mm. 0,2 (I. = 8) alla massa NS fra 3ʰ10ᵐ e 3ʰ12ᵐ. (*O. G.*, *Grablovitz*).

Catania. *Grande sismometrografo* (Kg. 300, I. 12,5). Fin dalle prime ore del giorno 25 maggio, spirava un vento di

ENE piuttosto forte, tanto che alle ore 2 aveva già raggiunto una velocità oraria di 24 chilometri; il mare per conseguenza era molto agitato ed il grande *sismometrografo* registrava tremiti piccolissimi cagionati dall' urto delle grandi ondate provenienti dal largo sulla costa di Catania, specialmente sulla componente NW-SE. Per tali cause perturbatrici non si potè determinare in modo preciso nè il principio nè la fine del diagramma di un terremoto, avvenuto precisamente nelle prime ore del giorno 25.

Pare che sulla componente NW-SE il movimento dovuto al terremoto abbia principio a $1^h41^m49^s$ lasciando sulla zona di carta delle ondulazioni piccolissime, le quali non oltrepassano l' ampiezza di $^1/_2$ mm., col periodo oscillatorio semplice di meno di 1^s a $1^s,5$, e si protraggono sin quasi le $2^h14^m55^s$; da quest' ultim' ora e sino a $2^h39^m46^s$ si hanno delle lievissime ed insignificanti perturbazioni. Da $2^h39^m46^s$ a $2^h45^m9^s$, si manifestano delle onde a lungo periodo di quasi 15^s a $15^s,5$, le quali scompaiono subito per dare luogo ad un periodo di sosta da $2^h45^m9^s$ a $3^h0^m43^s$. Dopo le $3^h0^m43^s$ e sino a $3^h10^m58^s$ cominciano a manifestarsi altre onde di periodo più breve delle precedenti, dapprima in modo assai vago ed incerto, poi ben distintamente, specialmente da $3^h10^m58^s$ a $3^h28^m31^s$: queste onde raggiungono appena un $^1/_3$ di mm. di ampiezza ed hanno un periodo semplice oscillatorio di 9^s circa; esse dopo le $3^h28^m31^s$ si deprimono ancora di più e gradatamente si dileguano a circa $3^h50^m42^s$.

Sulla componente NE-SW i tremiti preliminari pare che siano compresi fra $1^h41^m59^s$ e $2^h15^m20^s$; essi si mostrano ben distinti, specialmente fra $1^h54^m0^s$ e $2^h3^m50^s$. Da $2^h15^m20^s$ a $2^h57^m58^s$ non si riscontrano traccie di registrazioni sismiche; esse ricompaiono dopo quest' ultim' ora in forma di ondulazioni a lungo periodo e si protraggono sin quasi le $3^h22^m34^s$, e sono così depresse da non potersene misurare l' ampiezza; in quanto a periodo oscillatorio, pare che sia di 9^s; dopo le $3^h22^m34^s$ non si riscontrano più traccie di sismogramma. (*O. G., Arcidiacono*).

ESTERO.

25. **Trieste.** *Pendoli orizzontali fotografici Rebeur-Ehlert.* Principio a $1^h42^m16^s$; massimo dell'ampiezza totale di mm. 6 a $1^h57^m14^s$. Fine a $3^h28^m19^s$. (*I. R. Osservatorio, Mazelle*).

— **Hamburg.** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio del movimento principale $1^h42^m6^s$; massimo di mm. 9 a $2^h5^m20^s$. Fine a 4^h30^m circa. (*Horizontalpendel-Station, Schütt*).

— **Nicolaiew** (Russia). *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Paschwitz.* Principio a $1^h52^m30^s$; rinforzo a 1^h59^m; massimo dell'ampiezza totale di mm. 46 a 2^h37^m. Fine a 3^h37^m. (*Kortazzi*).

— **Strassburg** $^i|_E$. *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio dei tremiti preliminari a $1^h42^m33^s$; principio della seconda fase dei tremiti a $2^h2^m18^s$; principio del movimento principale a $2^h19^m3^s$; massimo $2^h35^m38^s$; durata 150^m. (*Gerland*).

— **Colaba** (Bombay). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $1^h52^m7^s$; massimo di mm. 2 = a 1",5 d'arco a $2^h27^m36^s$; fine a $3^h21^m31^s$. (*Moos*).

— **Kodaikánal.** (Madras). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio a $1^h53^m18^s$; massimo dell'ampiezza totale di mm. 2 = a 0",8 d'arco a $2^h46^m24^s$; durata 2^h8^m (*Smith*).

— **Batavia** (Giava). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $1^h34^m42^s$; massima ampiezza totale di mm. 10 = a 5",0 d'arco a $2^h11^m6^s$; durata 120^m. (*R. Alfred-Observatory, Claxton*).

— **Baltimora** (S. U. A.). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $1^h49^m5^s$; principio delle larghe onde a 2^h20^m; massima ampiezza totale di mm. 3,4 a $2^h37^m5^s$; fine a 4^h30^m. (*Reid*).

— **Shide** (Isle of Wight, England). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $1^h56^m30^s$;

massima ampiezza totale di mm. 2 a 2^h10^m. Durata 2^h14^m. (*Milne*).

25. ***Kew*** (Inghilterra). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $2^h5^m12^s$; durata dei tremiti preliminari 53^m; massima ampiezza totale di mm. 2 a 3^h14^m circa. Durata 2^h6^m. (*National Physical Laboratory, Glazebrook*).

— ***Liverpool.*** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $2^h2^m54^s$; massima ampiezza totale di mm. 3,0 a 2^h42^m. Durata 1^h30^m. (*Plummer*).

— ***Edimburgo.*** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a 2^h5^m; massima ampiezza totale di mm. 4 a $2^h57^m30^s$. Durata 2^h1^m. (*R. Observatory, Copeland*).

— ***Toronto*** (Canadà). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $1^h51^m5^s$; massima ampiezza totale di mm. 2,8 a $2^h48^m4^s$; fine a 4^h5^m. (*Met. Observ., Stupart*).

— ***Victoria*** (Canadà). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $1^h45^m4^s$; principio delle lunghe onde a $2^h8^m4^s$ massima ampiezza totale di mm. 3,8 a $2^h13^m7^s$. Fine a $4^h23^m6^s$. (*Baynes Reid*).

— ***Capo di Buona Speranza.*** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $1^h59^m36^s$; durata dei tremiti preliminari 29^m30^s; massima ampiezza totale di 0″,48 d'arco a $2^h30^m36^s$; durata 2^h7^m. (*R. Observatory, Gill*).

TERREMOTO PIEMONTESE.

— Prov. di TORINO. — ***Torino.*** La *Gazzetta di Torino* del 26 riporta quanto segue:

« Molti furono quelli che, nella nostra città, ieri mattina, avendo il sonno meno profondo e trovandosi in località dove il movimento sismico si fece sentire più pronunciatamente, verso le 5 furono svegliati di soprassalto da una sensibilissima scossa di terremoto.

Il prepotente e violento disturbatore, il quale si mantenne nei limiti di una molestia, indiscreta sì, ma senza cattivi effetti, non fu egualmente notato in tutti i punti della città.

Per quanto risulta dalle informazioni raccolte la scossa fu meno avvertita dagli abitanti di oltre Po.

Invece il violento risveglio sorprese parecchi nella regione Vanchiglia, come nella regione Porta Susa.

La scossa, fu fortemente avvertita nelle adiacenze di piazza d'Armi.

Altrettanto dicasi pei quartieri Borgo Dora e della Barriera di Lanzo.

Coloro che alloggiano nei piani più elevati naturalmente si risentirono più intensamente dell'inatteso perturbamento oscillatorio, il quale sembrava scuotere dalle fondamenta gli edifizi.

Tintinnìo di bicchieri e di bottiglie negli armadi, squassamento di usci e di finestre, come per un improvviso assalto di ladri ed altri simili incidenti accompagnarono il fenomeno, cagionando qualche po' di panico.

Anche questo però fu assai limitato, grazie all'ora in cui si verificò il fenomeno.

Anche taluni carrettieri, c' e nell' ora indicata, erano incamminati, coi loro veicoli, verso la città, raccontano di aver sentito notevolmente la scossa ».

Grande *Sismometrografo Agamennone*. (M. 24, Kg. 200). Alle $4^h59^m20^s$ le tracce deviano bruscamente dal percorso rettilineare: la N-S di circa 0,8 mm., allontanandosi dalla registrazione dell'ora, la E W di circa 2 mm., avvicinandovisi. La prima rivela quindi uno spostamento verso N, la seconda uno spostamento verso W, più ampio della massa pendolare; il moto sismico avrebbe quindi una provenienza da ESE. Le oscillazioni succedenti a questa prima disegnate dal diagramma della componente NS, vanno rapidamente facendosi più ampie, e toccano un massimo di

mm. 15 dopo 5 oscillazioni, per poi decrescere, meno rapidamente, e spegnersi dopo 7 oscillazioni: le escursioni di questo diagramma sono quasi per intero dalla sola banda destra, rispetto all'osservatore disposto come altra volta s'è detto, della linea di quiete: in altre parole la massa pendolare non ha oltrepassato mai che di pochissimo oscillando, la posizione di riposo, nella direzione S. Il diagramma descritto dalla traccia EW è invece assai più regolare; dopo la prima, brusca, di sensibile ampiezza, le successive escursioni, press'a poco d'ampiezza eguale d'ambo le bande della linea di quiete, vanno gradatamente allargandosi e restringendosi poi con regolarità anche maggiore, ad eccezione d'una ripresa verso la fine, rivelata da uno scostamento d'ampiezza quasi pari al massimo verso la sinistra dell'osservatore (spostamento verso W della massa). L'ampiezza massima delle oscillazioni è di mm. 7,5. Confrontando quindi i due sismogrammi si rileva che i due massimi, caduti verso le $4^h59^m45^s$, non sono però assolutamente sincroni, per quanto l'incertezza derivante dalla non costante e non rigorosamente misurabile parallasse delle penne, non permetta un raffronto più scrupoloso. Le tracce cessano d'essere mosse alle $5^h1^m15^s$: il moto sismico durò adunque 1^m55^s circa, avendo i due sismogrammi press'a poco la stessa durata.

Le escursioni massime del pendolo furono verso N, le minime verso S, di ampiezza intermedia e circa eguali, ad E e W: le oscillazioni sono pendolari, di periodo eguale a 10^s per ogni oscillazione completa, cioè alla costante addietro citata dell'istrumento. Questa scossa è stata stimata del 4.° grado della scala sismica Mercalli. (*Oss. Astr.*). — ***Susa.*** 5^h2 ondulatoria NE di pochi secondi, V, funzionò il *sismoscopio Brassart.* (*O. M.*). — ***Moncalieri.*** 5^h2^m ondulatoria NE di brevissima durata, V-VI; il *sismografo Tosetti* diede una traccia di mm. 7. (*O. M.*). — ***Bussoleno.*** 5^h ondulatoria di 4^s, III (*S.*). — ***Pinerolo.*** 5^h7^m

circa ondulatoria di 5ˢ, IV. (*S.*). — ***Luserna.*** 5ʰ circa, V. (*S.*). — ***Cumiana.*** 5ʰ circa ondulatoria S di pochi secondi, IV-V. (*S.*). — ***Bricherasio.*** 4ʰ58ᵐ circa ondulatoria S di 30ˢ, IV. (*S.*). — ***Rivoli.*** 5ʰ ondulatoria, V. — ***Pilonetto.*** 5ʰ sussultoria ondulatoria di pochi secondi accompagnata da sordo rombo, V. — ***Carmagnola.*** 5ʰ ondulatoria N di 5ˢ, VI. (*Gazzetta del Popolo di Torino*).

25. Prov. di Cuneo. — ***Fossano.*** 5ʰ circa ondulatoria NW a due riprese, durata 4ˢ circa con lieve rombo, IV. (*O. M.*). — ***Centallo.*** 4ʰ55ᵐ circa ondulatoria N di 30ˢ, IV-V. (*S. C.*). — ***Dronero.*** 4ʰ50ᵐ ondulatoria di 10ˢ, V. (*S.*). — ***Cuneo.*** 4ʰ59ᵐ ondulatoria WSW di 3ˢ circa con rombo, III-IV; funzionarono due sismoscopî. (*O. M,*). — ***Bra.*** 5ʰ ondulatoria S di 5ˢ, V. Si sentirono distintamente due scosse. La 1.ª alle 5ʰ0ᵐ leggera durò circa 2ˢ l'altra cominciò dopo 2ˢ, molto più intensa e durò circa 3ˢ. (*O. M.*). — ***Paesana.*** 5ʰ scossa durata 12ˢ circa, IV. (*S.*). — ***Mondovì.*** 5ʰ circa sussultoria-ondulatoria S di 4-5ˢ, IV (*O. M.*). — ***Pamparato.*** 5ʰ circa ondulatoria, IV-V. (*S.*). — ***Revello.*** 5ʰ circa ondulatoria e leggermente sussultoria di 3ˢ con rombo, IV-V. (*S. C.*). — ***Ormea.*** 5ʰ circa ondulatoria di pochi secondi, III. (*S. C.*) — ***Saluzzo.*** 5ʰ ondulatoria di 8ˢ, IV. (*Gazzetta del Popolo di Torino*).

Rispose negativamente il Sindaco di ***Priero.***

— Prov. di Alessandria. — ***Roccaverano.*** 5ʰ ondulatoria di pochi secondi, III. (*S.*). — ***San Damiano d'Asti.*** 4ʰ55ᵐ ondulatoria di 10ˢ circa preceduta da leggero rombo, IV. (*S. T. U.*). — ***Cassine.*** 4ʰ58ᵐ sussultoria di 5ˢ con leggiero rumore precedente il sussulto, IV. (*O. M.*). — ***Moncalvo.*** 5ʰ circa ondulatoria di pochi secondi, III. (*S.*). — ***Spigno.*** 5ʰ ondulatoria S di 3ˢ con debole rombo precedente la scossa, IV, (*S.*). — ***Ponzone.*** 5ʰ ondulatoria di breve durata, IV. (*S. T. U.*) — ***Asti.*** 5ʰ ondulatoria NE, IV-V. — ***Canelli.*** 5ʰ, IV-V. (*Gazzetta del Popolo di Torino*).

Rispose negativamente il Sindaco di ***Castellazzo.***

25\. Prov. di GENOVA. — ***Finalborgo.*** 5^h circa ondulatoria di 3^s, III. (*S.*). — ***Savona.*** 5^h sussultoria di pochi secondi, IV. (*O. M.*).

— ***Ferrara.*** 5^h circa, uno dei due *pendoli* ad asta rigida, del sistema *Guzzanti*, ha segnalato la scossa. (*O. M.*).

— ***Padova.*** Grande *microsismografo Vicentini.* Dopo $5^h1^m33^s$ leggerissime sinuosità con tracce di vibrazioni rapide sovrapposte. Comincia anche una leggerissima deviazione del tracciato verso destra che a $5^h2^m35^s$ diventa permanente (1 mm. circa). Questa deviazione è dovuta probabilmente ad una rotazione della leva amplificatrice. — A $5^h2^m7^s$ compariscono alcune oscillazioni sovrapposte alle pendolari col periodo medie di circa 2^s, seguite poi da altre di circa 1^s,4. Le oscillazioni pendolari fino a 5^h3^m hanno l'ampiezza media di mm. 1,5: dalle variazioni d'ampiezza pare che esistano anche onde più lente (9^s-12^s?). Dopo 5^h3^m l'ampiezza diventa generalmente $<$ 1 mm. e va sempre decrescendo: l'aspetto è sempre irregolarissimo. Dopo $5^h5^m22^s$ il tracciato resta quasi rettilineo con alcune sinuosità a intervalli regolari di tempo. Incerto l'istante della fine: probabilmente verso le 5^h7^m.

Componente E-W. — Il tracciato presenta per lungo tratto tracce appena percettibili di vibrazioni rapidissime Verso $5^h1^m23^s$ cominciano a comparire sinuosità molto irregolari d'ampiezza crescente e di periodo pendolare, con sovrapposte vibrazioni di circa 0^s,6. Verso $5^h2^m7^s$ comincia una leggera flessione di tracciato verso destra che diventa permanente a $5^h2^m35^s$ (0,2 mm.). Questa deviazione è dovuta probabilmenie ad una rotazione della leva amplificatrice. Dopo 5^h2^m cresce l'irregolarità delle oscillazioni: a quelle pendolari, che per le variazioni periodiche dell'ampiezza sembrano sovrapposte ad altre più lente (15^s-12^s,5), si sovrappongono oscillazioni di circa 1^s,2, e inoltre fra $5^h2^m7^s$ e $5^h2^m21^s$ si sovrappongono anche delle vibrazioni

rapide sensibili specialmente per 3^s intorno a $5^h2^m11^s$ (da un gruppo di 13 si può calcolare il periodo $0^s,27$). Fra $5^h2^m11^s$ e 2^m27^s sono evidenti anche 6 oscillazioni di periodo intermedio ($2^s,7$). Dopo $5^h2^m28^s$ le vibrazioni diventano impercettibili e restano soltanto oscillazioni pendolari con altre di 2^s circa sovrapposte. Dopo $5^h3^m8^s$ anche queste spariscono e succedono altre alquanto più lente ($4^s,5$) sensibili specialmente fra $5^h3^m11^s$ e $5^h4^m18^s$. Infine anche queste vanno scomparendo e restano solo oscillazioni pendolari abbastanza regolari: l'ampiezza che oscillava fra mm. 2 e 1,5 dopo $5^h4^m55^s$ diventa generalmente $<$ 1 mm. e quasi si annulla verso $5^h6^m10^s$. (*Istituto Fisico*).

Quarto Castello (Firenze).

In relazione alla scossa sensibile a Savona, avvenuta circa le 5^h, e le tracce sismiche registrate sicuramente in altri osservatorî si sono osservati i soli diagrammi dei *pendoli orizzontali* e del *pendolo elastico*, gli altri strumenti od eran fermi o smontati per le modificazioni da farsi per un nuovo aggruppamento di essi che si era cominciato.

Le tracce degli orizzontali non contengono registrazioni mosse apprezzabili: *il pendolo elastico* è mosso assai dalle $4^h59^m16^s$ alle 5^h2^m37. (*O. G., Stiattesi*).

Pavia. *Sismometrografo.* (Kg. 200, P. 3^s, I. 20, V. 29 cm.). 5^h0^m35 principio della perturbazione. Mancano i tremiti iniziali. Il sismogramma principale consta di molte oscillazioni intricate ampie 2 mm. nella componente SE-NW e solo 1 mm. nelle SW-NE. La durata d'oscillazione è più rapida della pendolare. Il moto cessa alle $5^h3^m45^s$. (*O. G., Oddone*).

Rocca di Papa (Frascati-Roma).

Microsismografo Vicentini. (Kg. 100, P. $1^s,2$; I. 80, V. 30 cm.). Ambo le linee sono abbastanza regolari fin verso le 6^h, eccezion fatta, sulla componente N-S, d'un microscopico allargamento della linea col principio a $5^h0^m52^s \pm 3^s$ e colla fine a 5^h1^m. Indi la linea prosegue regolarissima fino al-

l'arrivo d'un gruppetto di 12 semi-onde microscopiche ($5^h2^m21^s$ - $5^h3^m27^s$) del periodo medio di circa $5^s,5$. Altro accenno d'irregolarità insignificanti intorno a 5^h25^m. A 6^h cominciano lievissime ondulazioni lente ed irregolari che si protraggono fin verso le 7^h. — Sulla componente E-W principiano a 6^h10^m e continuano fin verso le $9\,^1/_2$, le caratteristiche tracce del vento consistenti in gruppetti d'oscil-l oni stru [illegible] 'isibili anche sul *sismometrografo* [illegible] 6^h.

[illegible] *tali* cominciano ad essere perturbati [illegible] 10strandosi la massima agitazione intorno all [illegible] lo N-S e verso le $7^h\,^1/_4$ in quello E-W. (*O. G., Agam* [illegible]).

25. [illegible] *te* (*A* [illegible] 28^m sussultoria di 3^s, III. (*O. M.*).

26. [illegible] *Cancani a registrazione veloce con*

A 2^h21^m circa principio di lievissimo sismogramma nella componente NE-SW, la sua durata è di circa 1^m, non si hanno massimi distinti, nè è sicuro il periodo delle ondulazioni.

Nella componente NW-SE il sismogramma è alquanto più chiaro, incomincia a 2^h21^m e termina a $2^h23^m30^s$ circa. Le ondulazioni non superano l'ampiezza di mm. 0,3 mm. ed hanno il periodo semplice di 5^s a 6^s. (*S. S. del Collegio romano*).

— **Padova.** *Grande microsismografo Vicentini.* È sensibile specialmente nel tracciato del *pantografo.* Comincia a $2^h20^m50^s$ con oscillazioni irregolari prima piccolissime e poi lentamente crescenti: sono evidenti, specialmente intorno a $2^h21^m30^s$, oscillazioni relativamente rapide ($1^s,7$). Massima ampiezza mm. 1,5 intorno a $2^h23^m47^s$; verso $2^h27^m45^s$ il movimento è finito. Predomina sempre la direzione E-W; per qualche breve intervallo la NS. (*Istituto Fisico*).

TERREMOTO LONTANO.

. ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

Pendolo orizzontale N-S. (Kg. 60, P. 13^s,6; I. 0, V. 49 cm.). Proprio attorno ad 8^{h}55^m lo strumento è perturbato artificialmente per la solita ispezione mattutina. Poi torna tranquillo, se si eccettui un gruppettino di 8 semi-onde minime e di carattere strumentale attorno a 9^{h}15^{m}40^s. Indi si arriva ad un gruppo di 36 semi-onde (9^{h}38^{m}24^s - 9^{h}46^{m}39^s) non più ampie di mm. 0,1 e del periodo medio di 13^s,8 circa. Dopo un'altra diecina di consimili semi-onde attorno a 9^{h}51^{m}16^s e dopo qualche indizio vago d'altre ondulazioni qua e là, la linea torna tranquilla.

L'altro consimile *pendolo orizzontale* E-W è perturbato artificialmente intorno alle 9^h $^1/_2$ e dopo tornato in calma la linea si mostra lievemente ondulata specialmente dalle 9^h $^3/_4$ alle 10^h. Poi molto meno. (*O. G.; Agamennone*).

Firenze. *Pendoli orizzontali Stiattesi.*

A 9^h circa (ora molto incerta) si ha su tutte e due le componenti una traccia mossa, ma molto piccola e prevalente sulla E-W dove si mostra agitata per circa $^3/_4$ d'ora con onde assai regolari e a periodo pendolare. Prima della fase massima le onde eran più lente (*O. G.*, ***Ximeniano; Alfani***).

ESTERO.

Trieste. *Pendoli orizzontali fotografici Rebeur-Elhert.* Principio a 8^{h}56^{m}48^s; massimo dell'ampiezza totale di mm. 4,7 a 9^{h}9^{m}9^s. Fine a 9^{h}55^{m}25^s. (*I. R. Osservatorio; Mazelle*).

Hamburg. *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Elhert.* Principio dei tremiti preliminari a 8^{h}57^{m}13^s. Principio del movimento principale a 9^{h}4^{m}2^s. Fine a 10^{h}30^m circa, (*Horizontalpendel-Station; Schütt*).

Nicolaiew (Russia). *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Paschwitz.* Principio a 9^{h}19^m; rinforzo a 9^{h}27^m; massimo del-

l'ampiezza totale di mm. 14 a 9^h34^m. Fine 10^h20^m. (*Kortazzi*).

26. ***Strassburg*** [1] E. *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Elhert.* Principio dei tremiti preliminari a $8^h52^m50^s$; principo della seconda fase dei tremiti a $9^h3^m8^s$; principio del movimento principale a $9^h12^m48^s$; massimo a 9^h26^m10; durata 90^m. (*Gerland*).

— ***Shide.*** (Isle of Wight-England). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $9^h4^m12^s$; massimo di 1,2. Durata 71^m. (*Milne*).

— ***Kew.*** (England). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $9^h4^m30^s$; massimo a $9^h37^m24^s$ dell'ampiezza di mm. 0,8 = a 0",6 d'arco. Durata 63^m. (*National Physical Laboratory; Glazebrook*).

— ***Liverpool.*** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $9^h9^m36^s$; massima ampiezza totale di mm. 2 a $9^h32^m18^s$. Durata 71^m. (*Plummer*).

— ***Edimburgo.*** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a 9^h5^m; massima ampiezza totale di mm. 1,0 a 9^h33^m. Durata 53^m. (*R. Observatory; Copeland*).

— ***Toronto.*** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $8^h59^m1^s$; principio delle lunghe onde a $9^h7^m3^s$; massima ampiezza totale di mm. 1 a $9^h11^m2^s$. Fine a 10^h10^m circa. (*Met. Observ., Stupart*).

— ***Victoria*** (Canadà). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $9^h1^m5^s$; principio delle lunghe onde a $9^h29^m4^s$; massima ampiezza totale di mm. 1,5 a $9^h30^m1^s$. Fine a $10^h21^m1^s$. (*Baynes Reid*).

— ***Capo di Buona Speranza.*** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a 9^h12^m[illegible]; massimi a $9^h24^m30^s$ e $9^h27^m54^s$; durata 55^m. (*R. Observatory; Gill*).

— ***St. Clair*** (Trinidad). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a 8^h46; massima di mm. 1[illegible]; durata 53^m. (*Botanical Department; Hart*).

. ***Baltimora.*** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio a 8h58m; massimo a 9h21m7s. Fine a 10h. (*Hopkins University; Reid*).

Gubbio (Perugia). 23h30m circa sussultoria-ondulatoria di 2s, IV-V. La sera seguente presso a poco alla medesima ora la scossa si è ripetuta. (*S.*).

Risposero negativamente i Sindaci di ***Fossato di Vico, Umbertide*** e ***Montone.***

. ***Gubbio*** (Perugia). 11h15m ondulatoria di 1s.

Firenze *Sismometrografo Agamennone.* (P. 3s,5, Kg. 200, I. 10, V. 33 cm.). Intorno alle 17h34m17s fino circa le 19h s'intravedono su ambedue le componenti delle lievissime perturbazioni che sfuggono per la loro esiguità, a qualsiasi analisi. (*O. M., Cipriani*).

. ***Gubbio*** (Perugia). 11h25s ondulatoria di 1s preceduta ed accompagnata da rombo. (*O. M., di Perugia*).

Giugno 1901.

Terremoto Umbro.

Narni (Perugia). 18h15m circa leggera scossa di terremoto ondulatoria che si è ripetuta a mezzanotte (*La Voce della Verità*, giorn. di Roma). — ***Lugnano in Teverina.*** 18h20m circa, IV-V (*S*). — ***Amelia*** (Perugia). Nel pomeriggio fu avvertita una scossa di terremoto, che poi si ripetè alle 21h22m con forza maggiore. (*La Voce della Verità*, giorn. di Roma). — ***Civitella d'Agliano.*** 18h30m scossa sussultoria-ondulatoria (*La Voce della Verità*, giorn. di Roma).

Roma. *Sismometrografo Cancani a registrazione veloce continua.*

Da 18h15m a 18h16m30s sismogrammi costituiti da tremiti minutissimi del periodo semplice di circa 2s in ambedue

le componenti NE-SW e NW-SE, che non superano l'ampiezza di mm. 0,3 senza massimo distinto. (*S. S. del Collegio Romano*).

2. ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

$18^h15^m46^s \pm 3^s$, principio di microscopiche irregolarità sulla componente N-S del ***microsismografo Vicentini*** (Kg. 100, P. $1^s,2$; I. 80, V. 30 cm.), le quali si rinforzano alquanto a $18^h15^m51^s$ ed ancor di più a $18^h15^m57^s$. A questo istante il tracciato raggiunge l'ampiezza di mm. 0,1, per poi crescere sempre più fino a raggiungere il massimo di mm. 0,2 a $18^h16^m9^s$. Forte diminuzione a $18^h16^m26^s$, seguita da microscopiche irregolarità con fine indecisa. Il tracciato sembra dovuto ad ondulazioni rapide, che nella parte centrale del sismogramma compariscono sovrapposte a quelle più lente strumentali. — Nella componente E-W non riesce distinto il principio, a causa della soverchia sottigliezza della linea. Il massimo vi avviene intorno a $18^h16^m18^s$ sotto forma di microscopiche irregolarità. Fine incerta.

A $18^h16^m26^s \pm 2^s$, ha funzionato il sismoscopio elettrico *ad effetto multiplo*, facendo agire il *fotocronografo* e ponendo in moto la lastra affumicata del ***sismometrografo Brassart*** a 3 componenti, sulla quale però gli stili lasciarono tre linee rette. L'ora sopra riportata, dedotta dal *fotocronografo*, è identica a quella ricavata dall'orologio sismoscopico.

Nulla negli altri strumenti. (*O. G.*; ***Agamennone***).

— ***Firenze.*** *Sismometrografo Agamennone* (P. $3^s,5$, Kg. 200, I. 10, V. 32 cm.).

A $18^h15^m27^s$ piccola perturbazione sulla N-S rappresentata da 3 lievissime onde a carattere di terremoto lontano. Niente di notevole sulla E-W. (*O. Museo;* ***Cipriani***)

— ***Montefiascone*** (Roma). 23^h45^m circa scossa di terremoto avvertita da molte persone. (*S. T. U.*).

TERREMOTO NEL VITERBESE.

3. **Orvieto.** 0^h45^m ondulatoria N-E di 2^s IV. (*E. Ing. Podiani*). — **Amelia.** 0^h37^m circa terremoto di grado IV. (*La Voce della Verità*, giorn. di Roma). — **Civitella d'Agliano.** 0^h50^m circa, V. (*La Voce della Verità*, giorn. di Roma). — **Vetralla.** 0^h45^m ondulatoria E di 3^s, IV. (*S*). — **Montefiascone.** 0^h45^m circa ondulatoria NW di 12^s circa, IV. Furono osservate alcune scariche elettriche nei parafulmini dell'ufficio di trasformazione della luce elettrica pochi secondi dopo il terremoto. (*O. M.*). — **Lugnano in Teverina.** 0^h45^m circa scossa di grado IV-V, (*S.*). — **Soriano nel Cimino.** Sussultoria-ondulatoria, IV. (*S.*). — **Attigliano.** 0^h46^m, ondulatoria di parecchi secondi, IV. (*La Tribuna*, giorn. di Roma). — **Viterbo.** 0^h45^m circa, ondulatoria-sussultoria NW, IV-V (*O. M.*). — **Latera.** III-IV. (*L. Iacarelli*). — **Narni.** III. (*S. T. U.*).

Risposero negativamente i Sindaci di **Ronciglione, Canino** e **Acquapendente** (Roma), **Pitigliano** e **Manciano** (Grosseto), **Allerona, Configni** e **Collescipoli** (Perugia).

Roma. *Sismometrografo Cancani a registrazione veloce-continua.*

Principio di tremiti a $0^h47^m4^s$ in ambedue le componenti NW-SE e NE-SW. Verso $0^h47^m16^s$ si presentano ondulazioni pendolari alle quali rimangono sovrapposte per la durata di circa 2^m ondulazioni del periodo semplice di $0^s,5$ circa; la massima ampiezza totale di mm. 2 si verifica dopo 20^s dal principio in ambedue le componenti. (*S. S. del Coll. Rom.*).

Rocca di Papa (Frascati-Roma).

$0^h47^m38^s \pm 3^s$, principio nettissimo d'oscillazioni strumentali sulla componente N-S del *microsismografo Vicentini* (Kg. 100; P. $1^s,2$; I. 80; V. 30 cm.), alle quali stanno sovrapposte

altre più rapide. Rinforzo a $0^h47^m48^s$, dal quale momento le oscillazioni strumentali aumentano regolarmente fino al massimo di mm. 1,2 a $0^h48^m3^s$. Indi diminuzione rapida fino a $0^h48^m11^s$, dove l'ampiezza del tracciato è già ridotta a mm. 0,3. Da $0^h48^m11^s$ a $0^h48^m59^s$ si riesce a contare, non senza difficoltà, 80 semi-onde prima decrescenti e poi quasi d'ampiezza costante di un periodo medio semplice di $0^s,6$. Al di là, il tracciato seguita sempre più insignificante fino a $0^h50^m15^s$. — Sulla componente E-W si ha un principio brusco a $0^h47^m39^s$ consistente in uno spostamento permanente di mm. 0,2 della pennina, dovuto probabilmente ad attrito. L'andamento del tracciato è quasi identico a quello dell'altra componente, e la massima ampiezza delle oscillazioni strumentali è di mm. 0,8 a $0^h48^m54^s$. Da una misura sopra una cinquantina di tali semi-onde è risultato un periodo medio semplice di $0^s,7$. Fine a $0^h49^m34^s$.

Sismometrografo Agamennone (Kg. 200; P. $2^s,3$; I. 10; V. cm. 39). Tra $0^h47^m51^s$ e $0^h48^m18 \pm 3^s$, apparisce sulla componente N-S un lievissimo rigonfiamento fusiforme nel cui punto di mezzo si ha una larghezza di mm. 0,2. — L'allargamento della linea è ancor meno visibile sulla componente E-W.

Sismometrografo Brassart (Kg. 10, P. 1^s, I. 10, V. 18 cm.). $0^h47^m40^s \pm 6^s$, lievissima deviazione progressiva della sola pennina N-S.

A $0^h48^m14^s \pm 2^s$, ha funzionato il sismoscopio elettrico a *doppio effetto* e quello consimile ad *effetto multiplo*. Si è pure scaricato un *avvisatore Cecchi* sulla colonna centrale del pilastro sismico. Alla detta ora, dedotta dal solo orologio sismoscopico per avere male agito il fotocronografo, s'è posta in moto la lastra affumicata del *sismometrografo Brassart* a 3 componenti (Kg. 10; P. $2^s,1$; I. 10. V. 45000 cm.) sulla quale principiano subito, sulla sola componente E-W, microscopiche ondulazioni che svaniscono fin verso la metà della lastra e cioè fino a circa $0^h48^m30^s$. Da una misura

incerta sopra una ventina di semi-onde consecutive si cava un periodo semplice di 0^s,2 circa, assai vicino a quello di *nutazione*, o *librazione*, della massa pendolare (*O. G.*; *Agamennone*).

Altro Terremoto nel Viterbese.

3. ***Viterbo.*** 2^{h}47^m ondulatoria-sussultoria NW, III. (*O. M.*) — ***Attigliano.*** 2^{h}50^m, ondulatoria, III. (*La Tribuna*, gior. di Roma). — ***Lugnano in Teverina.*** 2^h circa, IV, (*S.*). — ***Orvieto.*** 2^{h}45^m, II. (*Ing. E. Podiani*). — ***Latera*** 2^h circa scossa durata 2^s circa, IV. (*L. Iacarelli*). — ***Amelia.*** 2^{h}43^m, IV. (*La Voce della Verità*, gior. di Roma). — ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

2^{h}52^{m}16^s ± 3^s, principio di sensibile e brusca perturbazione sulla componente N-S del *microsismografo Vicentini*. Il tracciato si compone d'oscillazioni, ora rapide ed ora strumentali, con la massima larghezza di mm. 0,2 verso 2^{h}52^{m}36^s. Dopo di che il tracciato va diminuendo piuttosto rapidamente e con predominanza d'onde rapide, e si potrebbe ritenere già cessato a 2^{h}52^{m}53^s se non vi fosse una microscopica trepidazione della pennina che sembra perdurare ancora per quasi un altro minuto, ossia fin verso 2^{h}53^{m}50^s. — Nella componente E-W, a 2^{h}52^{m}12^s, si ha il principio alquanto incerto di microscopiche irregolarità, con rinforzo brusco e sentito a 2^{h}52^{m}25^s, e con il massimo pure di mm. 0,2 a 2^{h}52^{m}29^s. Indi segue una serie d'onde rapidissime e decrescenti che si possono dire già cessate a 2^{h}52^{m}47^s, salvo microscopici tremiti fino a 2^{h}53^{m}27^s.

A 3^{h}52^{m}30^s ± 2^s ha funzionato il sismoscopio elettrico *a doppio effetto* il quale ha fatto agire il *fotocronografo*, da cui s'è ricavata l'ora anzidetta, in perfetto accordo con quella dedotta dall'orologio sismoscopico, ed ha fatto scorrere la lastra affumicata del *sismometrografo Brassart* a 3 componenti. Sulla lastra s'è mostrata lievissimamente

ondulata, qua e là, per i primi 10 secondi della corsa, soltanto la linea della componente E-W. Da una misura incerta sopra 8 semi-onde consecutive risulta un periodo medio semplice di circa 0^s,2, mentre quello strumentale ammonta a 2^s,1.

Nulla negli altri strumenti. ((*O. G.*; *Agamennone*).

3. ***Firenze***. *Sismometrografo Agamennone* (P. 3^s,5 Kg. 200, I. 10, V. 33 cm.).

Alle 3^h ± 3^s linea appena mossa della N-S con tre piccolissime onde del periodo medio semplice di 6^s,1. Per la eseguità del movimento non è possibile stabilire la fine di questa leggera perturbazione..

Nulla sulla E-W. (*O. Museo; Cipriani*).

— ***Amelia.*** (Perugia) 9^h terremoto di gradoIV. (*La Voce della Verità*, gior. di Roma).

7. ***Firenze***). *Sismometrografo Agamennone* (P. 3^s,5, Kg. 200, I. 10, V. 33 cm.).

Alle 15^h40^m18^s ± 5^s la linea della N-S. è impercettibilmente smossa e si mantiene tale fino alle 15^h48^m50^s in cui si osserva il principio di un piccolissimo cono formato da onde lievissime impossibile ad analizzarsi e che si prolungono fino alle 15^h49^m5^s ora in cui saltano fuori due onde piccole (ampiezza 0,3) ma spiccatissime del periodo medio semplice di 3^s,0 indi la linea ritorna leggermente ingrossata per poco più di un minuto primo.

Sulla E-W non si ha altro che un piccolo spostamento della linea avvenuto alle 15^h49^m2^s formante un piccolo dentino di mm. 0,2 di ampiezza. (*O. Museo*; *Cipriani*).

10. ***Padova.*** Grande *microsismografo Vicentini.* Nel tracciato del pantografo leggerissime oscillazioni irregolari, con direzione prevalente EW fra 13^h45^m e 13^h55^m. (*Ist. Fisico*).

ESTERO.

— ***Trieste.*** *Pendoli orizzontali fotografici Rebeur-Elhert.* A 13^h44^m30^s principio. A 14^h17^m2^s massima ampiezza totale di mm. 2,6. Fine a 14^h52^m18^s. (*Mazelle*).

10. ***Toronto.*** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* A $14^h32^m4^s$ principio di tremiti preliminari. Ampiezza massima totale mm. 0.1. Fine a 14^h35^m. (*Stupart*).

— ***Hamburg.*** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* A $13^h44^m29^s$ principio del movimento principale. A 15^h circa, fine. (*Schütt*).

— ***Strassburg*** *i\E. Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* A $13^h46^m20^s$ principio della 1.ª fase. A $14^h8^m40^s$ principio del movimento principale. Ampiezza totale massima mm. 7 Durata 40^m. (*Gerland*).

— ***Victoria.*** (Canadà). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* A $14^h4^m2^s$ principio dei tremiti preliminari. Massima ampiezza totale di mm. 0,6 a 14^h8^m. Fine a $14^h.'4^m$. (*Baynes Reid*).

— ***Firenze.*** *Sismometrografo Agamennone.* (P. $3^s,5$, Kg. 200, I. 10, V. 32 cm.).

Intorno alle $19^h4^m59^s$ si osservano sulla N-S tre piccolissime onde piuttosto lente che per la loro esiguità non è possibile analizzare. Nulla sulla E-W. (*O. Museo*; *Cipriani*).

11. ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

$21^h7^m35^s \pm 2^s$, ha funzionato il sismoscopio elettrico ad *effetto multiplo*, facendo agire il *fotocronografo*, da cui si ricavò l'ora riportata, in sufficiente accordo con quella dedotta dall'orologio sismoscopico, e ponendo in moto la lastra affumicata del *sismometrografo Brassart* a tre componenti, sulla quale i tre aghi lasciarono tre linee rette. Un pendolino di 6 cm., osservato subito dopo, lo si trovò oscillare; e così pure si trovarono in evidente oscillazione le asticine vibratili del predetto sismoscopio.

Nulla negli altri strumenti; ma in quanto al *Microsismografo Vicentini* si ebbe a constatare che le pennine premevano effettivamente troppo sulla carta affumicata. (*O. G.*; *Agamennone*).

12. ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

Nel *pendolo orizzontale* E-W (Kg. 60; P. 13,3; I. 0. V. 56 cm.), la linea corre per molte ore tranquilla, se si eccettui un gruppettino di 8 semi-onde strumentali tra $6^h47^m4^s$ e $6^h48^m50^s \pm 3^s$, addirittura evanescenti e che sarebbero passate completamente inosservate senza farci speciale attenzione.

Nel *Sismometrografo Agamennone.* (Kg. 200; P. 2^s,3; I. 10; V. 39 cm.), alcune microscopiche deviazioni su ambo le componenti tra $6^h54^m18^s$ e $6^h58^m36^s$ soltanto. Prima e dopo nulla di sicuro (*O. G.*; *Agamennone*).

TERREMOTO LONTANO

— ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

Nel *pendolo orizzontale* E-W (Kg. 60; P. 13^s,3; I. 0; V. 56 cm.) la linea corre per molto tempo regolarissima, allorquando si mostra turbata, attorno a $10^h17^m54^s \pm 6^s$, per l'apparizione d'un gruppetto di 10 semi-onde strumentali, riconoscibili non senza difficoltà, a causa della loro minima ampiezza. Dopo brevi accenni d'ondulazioni consimili intorno a $10^h26^m6^s$ e $10^h50^m6^s$, si giunge ad altro gruppo di 10 semi-onde, pure evanescenti, attorno ad $11^h11^m36^s$, e ad altre poche alcuni minuti appresso. Indi la linea si mantiene regolarissima.

Sulla sola componente E-W del *sismometrografo Agamennone* (Kg. 200; P. 2^s, 3; I. 10; V. 39 cm.) si riscontrano, intorno a $10^h30^m42^s$ e $10^h46^m6^s \pm 3^s$, due gruppettini di microscopiche ondulazioni di carattere strumentale (*O. G.*; *Agamennone*).

— ***Pavia.*** *Sismometrografo* (Kg. 200, P. 3^s, I. 20, V. 29 cm.). $10^h22^m0^s$ inizio di diagramma troppo poco ampio per potersi analizzare con sicurezza. Alle $10^h\ {}^1/_2$ le segnature sono già incerte. (*O. G.*; *Oddone*).

— ***Padova.*** Grande *Microsismografo Vicentini.* Nella componente N-S si notano fin da $10^h22^m53^s$ leggere sinuosità che

continuano fino a $10^h23^m28^s$, però è probabile che il movimento cominci a $10^h22^m56^s$ con un debole spostamento da W a E. Componente N-S verso $10^h23^m40^s$ dopo un'ondulazione piuttosto lenta (14^s) cominciano oscillazioni pendolari raccolte generalmente in gruppi fusiformi con le massime ampiezze di mm. 1,5-1. Le irregolarità provengono da onde più lente mescolate o sovrapposte alle pendolari. Dopo $10^h29^m45^s$ circa i gruppi si fanno più rari e le oscillazioni assai più regolari. Dopo 10^h40^m le oscillazioni diminuiscono molto d'ampiezza. Incerto l'istante della fine.

Componente E-W. Dopo un'oscillazione pendolare e completa si hanno altre leggere sinuosità d'ampiezza decrescente fino a $10^h23^m37^s$. Verso $10^h23^m44^s$ comincia una lunga serie d'oscillazioni ampie circa 1 mm. irregolari per la composizione di periodi diversi. Alcune sono molto lente (19^s-13^s intorno a $10^h24^m,5$), le principali sono pendolari, e altre più rapide: (3^s circa intorno a $10^h24^m15^s$ e $2^s,2$ intorno a 10^h25^m). Fra $10^h29^m7^s$ e 32^m54^s compariscono alcuni gruppi d'oscillazioni pendolari con le massime ampiezze di mm. 1,5-1,8; poi il tracciato riprende l'aspetto precedente, restando però assai meno sensibile le onde lente. — Un gruppo notevole in forma di fuso allungato (durata 2^m circa, ampiezza massima 1 mm.) comparisce intorno a $10^h40^m,6$; ed altri simili, a intervalli piuttosto lunghi e con ampiezza molto minore, fino verso 10^h51^m. Incertissimo l'istante della fine. (*Ist. Fisico*).

Firenze. *Microsismografo Vicentini a Pantografo.* A 10^h24^m piccolo sismogramma durato 4^m50^s; periodo pendolare, ampiezza 0,8 mm. (*O. G. Ximeniano*; *Alfani*).

Isola d'Ischia (Napoli).

$10^h22^m50^s$ principio di perturbazione sismica ad ambo le componenti della *vasca*;

10 23 4 ampiezza massima alla EW = mm. 1,6;

10 27 fine, incerta, perchè seguita da perturbazioni minime d'altra natura. (*O. G.*; *Grablovitz*).

ESTERO.

12. ***Trieste.*** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio a $10^h22^m54^s$; massimo dell' ampiezza totale di mm. 1,9 a $10^h32^m26^s$. Fine ad $11^h20^m24^s$. (*I. R. Osservatorio; Mazelle*).

— ***Hamburg.*** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio del movimento principale $10^h25^m51^s$; massimo di mm. 22,0 a $10^h41^m46^s$. Fine ad 11^h30^m circa. (*Horizontal-pendel-Station; Schütt*).

— ***Strassburg*** $^{i}/_{E}$. *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio dei tremiti preliminari a $10^h23^m1^s$; principio della seconda fase dei tremiti a $10^h25^m6^s$; principio del movimento principale a $10^h29^m37^s$; massimo dell' ampiezza totale di mm. 12,0 a $10^h39^m21^s$; durata 57^m. (*Gerland*).

— ***Kodaikánal*** (Madras). *Pendolo orizzontale fotografico Milne* Principio a $10^h25^m42^s$; massimo a 10^h26^m; durata 12^m. (*Smith*).

TERREMOTO LONTANO.

13. ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

Attorno ad $1^h53^m12^s \pm 3^s$ si scorge nel ***sismometrografo*** *Agamennone* (Kg. 200; P. 2^s,3; I. 10, V. 39 cm.) un gruppettino di menome ondulazioni strumentali (*O. G.; Agamennone*).

— ***Padova.*** Grande *Microsismografo Vicentini.* La prima fase del movimento è rappresentata da una lunga serie d'oscillazioni pendolari d'ampiezza generalmente $<$ 0,5 mm., che durano da 2^h a 2^h11^m circa nella componente N-S. La parte più notevole del sismogramma è un gruppo di 10 onde lente, ampie al massimo 1 mm., fra $2^h24^m23^s$ e $2^h25^m50^s$ circa del periodo medio 8^s,7. Questo gruppo è preceduto e seguito da altre sinuosità di egual periodo, appena apprezzabili, le ultime spariscono verso 2^h30^m. Nella componente E-W quasi nessuna traccia di movimento. (***Ist. Fisico***).

ESTERO.

Shide. (Isle of Wight, England). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $2^h16^m6^s$; massima ampiezza totale di mm. 1,0. Durata 5^m. (*Milne*).

Rocca di Papa (Frascati-Roma).

$5^h0^m44^s \pm 3^s$, primo indizio d'ondulazioni nel *pendolo orizzontale* E-W (Kg. 60; P. $13^s,3$; I. 0, V. 56 cm.), mentre la linea era in precedenza tranquillissima. Queste ondulazioni, da estremamente piatte che sono al principio, crescono poco a poco in ampiezza e sembrano divenire anche meno lente. Il gruppo principale si compone di 24 semi-onde ($5^h5^m48^s$-$5^h10^m57^s$) che presentano la massima ampiezza totale di mm. 0,5 poco prima della metà del gruppo ed un periodo medio semplice di quasi 13^s. Da un gruppettino di 6 semi onde, verso le $5^h14^m\frac{1}{2}$, si cava un periodo medio semplice di soli $8^s,6$. Gli ultimi indizi d'ondulazioni di microscopica ampiezza si mostrano fin verso le $5^h33^m\frac{1}{2}$.

Il *pendolo consimile* N-S era fuori d'azione per guasto al motore.

Nulla, o quasi nulla, negli altri strumenti. (*O. G.; Agamennone*).

Firenze. *Sismometrografo Agamennone* (P. 3^s, Kg. 200, I. 10, V. 33 cm.).

Sulla N-S alle $5^h11^m50^s \pm 5^s$ principio lievissimo di perturbazione che va leggermente aumentando d'intensità fino a segnare il massimo alle $5^h14^m1^s$ formando un piccolo gruppo di 10 semi-onde abbastanza distinte (ampiezza mm. 0,1-0,2) del periodo medio semplice di $5^s,5$ indi la linea prosegue appena mossa fino circa le 5^h19^m. Sulla E-W la linea è così lievissimamente perturbata da non poter fare nessuna analisi (*O. Museo; Cipriani*).

— ***Firenze.*** *Pendoli Orizzontali Stiattesi.* Componente N-S. A 4^h56^m cominciano a farsi più ampie alcune onde lentissime che già prima esistevano fino da 4^h35^m. Alcune di queste hanno il periodo di 40^s, e mentre vanno crescendo in ampiezza si fanno di periodo più rapido. La fase massima si ha alle $5^h10^m30^s$ composta di 21 onde ampie anche mm. 2 e assai regolari con $16^s,3$ di periodo medio. Poi il moto va gradatamente cessando, ma si possono vedere ancora lievi onde dopo 40^m.

Componente E-W. Anche su questa componente si scorgono fino da 4^h50^m lievissime onde lente seguite da calma che poi riappariscono alle 5^h2^m con periodo di $29^s,3$ in numero di 7. La fase massima è più piccola ma molto più prolungata di quella della N-S col periodo medio di 15^s, e con durata di 18^s circa. Poi gradatamente va spegnendosi ogni moto. (*O. G. Ximeniano; Alfani*).

13. ***Padova.*** Grande *Microsismografo Vicentini.* Componente N-S. Incerto l'istante del principio a causa di oscillazioni preesistenti. A $4^h31^m17^s$ è già cominciato un gruppo d'oscillazioni pendolari d'ampiezza crescente fino a mm. 1 e poi decrescente. Segue poi, dopo $4^h37^m27^s$, una lunghissima serie di oscillazioni generalmente pendolari d'ampiezza ≤ 1 mm. con evidenti traccie di onde molto più lente. Soltanto verso 5^h9^m esse scompariscono per un breve tratto; ma in seguito ritornano e restano fino alla fine del movimento sovrapponendosi alle onde lente.

Componente E-W. Dopo $4^h29^m,6$ circa leggerissime sinuosità fra le quali verso $4^h31^m35^s$ compariscono oscillazioni isolate a intervalli uniformi di tempo, denotando probabilmente delle onde lente. Dopo $4^h35^m,5$ le oscillazioni diventano continue in un gruppetto fusiforme che dura circa 7^s, e che è dovuto probabilmente al passaggio di carri; del resto ridiventano isolate e molto rare, scomparendo quasi totalmente verso 4^h49^m.

In tutte e due le componenti, secondo il diagramma del pantografo, durante questa parte del movimento la direzione delle oscillazioni varia continuamente e con una certa periodicità da NE-SW a NW-SE, predominando sempre la componente N-S.

Le *onde lente* sono quasi sempre nella direzione N-S, esclusi alcuni brevi gruppi della componente E-W che verranno accennati in seguito.

Le prime compariscono verso $5^h7^m40^s$: fino a $5^h9^m40^s$ se ne contano otto (periodo medio 15^s); ma sembrano sovrapposte ad altre quattro di periodo doppio (30^s). (Onde lente debolissime e perciò di periodo incerto ($13^s,5$?) compariscono nella componente E-W intorno a $4^h8^m20^s$).

Altre onde d'ampiezza lentamente crescente e di periodo sensibilmente eguale compariscono nella componente N-S fino a $5^h11^m10^s$ circa; irregolari per molte oscillazioni pendolari sovrapposte.

A $5^h11^m20^s$ circa comincia il gruppo principale, coll'ampiezza di mm. 1,5 - 1,8 e col periodo medio di 15^s circa, decrescente da 17^s a 13^s circa. Questo gruppo finisce verso $5^h14^m7^s$. (Alle ultime cinque, che compariscono dopo 5^h13^m, corrispondono onde di egual periodo, ampie 0,5 - 0,8 mm., anche nella componente E-W; dal diagramma del pantografo si deduce che predomina sempre la direzione SSW-NNE.). Altre sinuosità sensibili si notano fra 5^h17^m e 5^h18^m circa; le ultime spariscono verso $5^h22^m,6$. (*Ist. Fisico*).

3. ***Pavia.*** *Sismometrografo* (Kg. 200, P. 3^s, I. 20, V. 29 cm). $4^h27^m50^s$ inizio. Fino alle 4^h37^m circa e non vedonsi che piccolissime ondulàzioni del periodo completo di circa 15^s (*O. G.; Oddone*).

- ***Isola d' Ischia*** (Napoli).

$4^h29^m24^s$ microscopica perturbazione della durata di 20^s alla componente E-W della *vasca* con qualche incertezza alla N-S;

5^h13^m12^s primo indizio di oscillazioni lente alla massa N-S dei *pendoli orizzontali fissi;*
5 14 54 sequela di oscillazioni distinte;
5 17 0 massimo = mm. 0,3 (I = 8);
5 17 26 fine della sequela, composta di 11 oscillazioni complete del periodo medio di 13^s,8;
5 20 — ultime oscillazioni apprezzabili (*O. G.; Grablovitz*).

ESTERO.

13. ***Trieste.*** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur - Elhert.* Principio a 0^h10^m30^s; massimo di mm. 2 d'ampiezza totale a 0^h39^m38^s; fine a 0^h44^m20^s.

Principio a 4^h30^m30^s, massimo di 4 mm. di ampiezza totale a 5^h11^m30^s; fine a 5^h55^m26^s (*Mazelle*).

— ***Hamburg.*** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur - Ehlert.* Principio del movimento principale a 0^h11^m14^s, massimo dell'ampiezza totale di mm. 14 a 0^h33^m36^s, fine ad 1^h circa.

Principio del movimento principale ad 1^h53^m17^s, fine a 3^s circa.

Principio dei tremiti preliminari a 4^h30^m46^s, principio del movimento principale a 4^h40^m21^s. Fine a 7^h circa (*Schütt*).

— ***Nicolaiew*** (Russia). *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Paschwitz.* Principio a 0^h53^m, rinforzo a 0^h57^m, altro rinforzo ad 1^h9^m30^s, massimo dell'ampiezza totale di mm. 6 ad 1^h14^m. Fine ad 1^h32^m.

Principio a 3^h40^m30^s, rinforzo a 3^h46^m, altro rinforzo a 3^h57^m, massimo di mm. 20 d'ampiezza totale a 4^h5^m indebolimento a 4^h17^m, fine a 4^h32^m. (*Kortazzi*).

— ***Strassburg*** i|E. *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Prima fase dei tremiti a 0^h2^m13^s, seconda fase dei tremiti preliminari a 0^h11^m15^s, principio del movimento principale a 0^h26^m35^s, massimo dell'ampiezza totale di mm. 11 a 0^h40^m. Durata totale 60^m.

Principio della prima fase dei tremiti a $1^h43^m25^s$, seconda fase dei tremiti ad $1^h53^m10^s$, principio del movimento principale a $2^h2^m40^s$, massimo di mm. 12,6 d' ampiezza totale a 2^h18^m. Durata 110^m.

Prima fase di tremiti a $4^h31^m2^s$, seconda fase di tremiti a $4^h41^m13^s$, movimento principale a $4^h50^m22^s$, massimo dell' ampiezza totale di mm. 20,6 a 5^h7^m. Durata 80^m. (*Gerland*).

13. **Shide.** (Isle of Wight-England) *Pendolo orizzontale fotografico Milne.*

Principio a $2^h16^m6^s$, ampiezza massima mm. 1, durata 5^m. Massimo a $5^h6^m36^s$, ampiezza totale mm. 0,2 (*Milne*).

— **Edimburgo.** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio a 5^h, massimo di mm. 1 = a 0",72 d' ampiezza totale a $5^h15^m30^s$. Durata 58^m (*Copeland*).

— **Victoria** (Colombia inglese, Canadà). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* A 4^h38^m principio dei tremiti preliminari. Massimo dell' ampiezza totale di mm. 0,8 a 4^h52^m. Fine incerta. (*Baynes Reid*).

— **San Fernando** (Spagna). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio a $5^h15^m24^s$. Massimo a $5^h24^m54^s$. Durata 34^m. (*Instituto y Observatorio de Marina; Viniègra*).

— **Capo di Buona Speranza.** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio a $5^h46^m36^s$. Massimo a $5^h51^m6^s$. Durata 32^m. (*R. Observatory; Gill*).

— **Colaba,** (Bombay). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio a $5^h1^m33^s$. Fine a $5^h27^m47^s$. (*Moos*).

— **Baltimora** (Md. U. S. A.). *Pendolo orizzontale fotografico Milne* Principio a $4^h39^m42^s$. Principio delle grandi ondulazioni a $5^h2^m18^s$. Massima ampiezza totale di mm. 0,6 a 5^h4^m48. Fine a 6^h17^m. (*Reid*).

5. **Firenze.** *Pendoli orizzontali Stiattesi.* Dalle 6^h alle 12^h frequenti per quanto lievissime traccie nella componente E-W. (*O. G. Ximeniano; Alfani*).

15. ***Firenze.*** *Pendoli orizzontali Stiattesi.* Alle 17^h45^m lievi perturbazioni nella componente E-W. (*O. G. Ximeniano; Alfani*).

— ***Firenze.*** *Sismometrografo Agamennone;* (P. 3^s, Kg. 200, I. 10, V. 32 cm.).

Dalle $18^h42^m30^s$ alle $18^h47^m26^s$ linea visibilmente perturbata sulla N-S. Un solo gruppetto rappresentato da 4 piccolissime onde costituisce il massimo della perturbazione e si estende dall [illegible] $8^h47^m26^s$ alle $18^h48^m5^s$ dando così un periodo medio sem[illegible]ce di $4^s,8$. Le prime 3 onde si aggirano sui mm. 0,3 di [illegible]mpiezza mentre la quarta è appena percettibile. La l[illegible] prosegue perturbata con segni evidenti d'interferenz[illegible]ino a circa le $18^h55^m35^s$. Sulla E-W per il continuo fe[illegible]omeno d'interferenza e per la eseguità del movimento n[illegible]n è possibile fare nessuna analisi però il principio, e la [illegible]e sembra avvenga alle $18^h46^m50^s$ ed alle $18^h51^m59^s$ seg[illegible]do il massimo con un leggero spostamento della linea [illegible]e $10^h47^m40^s$. (*O. Museo; Cipriani*).

— ***Padova.*** Grande *Microsismografo Vicentini.*

Componente N-S. Dopo $19^h16^m23^s$ piccolissime oscillazioni pendolari con tracce di vibrazioni sovrapposte di natura dubbia. A $19^h16^m56^s$ è certamente cominciato il movimento sismico: oscillazioni pendolari coll'ampiezza massima di mm. 2 verso $19^h17^m4^s$ con sovrapposte vibrazioni di circa $0^s,4$. A $19^h17^m36^s$ l'ampiezza delle oscillazioni è ridotta piccolissima; ma cominciano tosto due gruppi fusiformi molto regolari, ampi circa 2 mm. nel massimo, che durano fino a 19^h19^m circa, con tracce d'onde più lente: una di queste intorno a $19^h18^m37^s$ ha un periedo di circa 11^s. Altre onde più lente con irregolarissime oscillazioni pendolari sovrapposte restano poi visibili fino a $19^h20^m3^s$: il loro periodo varia da 11^s a 14^s. Dopo un altro gruppo fusiforme molto regolare (massimo mm. 3,5 verso $19^h20^m,5$) seguono altre oscillazioni irregolari ampie mm. 1-0,5 fino verso $19^h21^m30^s$. In seguito apparisce una lunga serie di oscillazioni irregolari, ma di aspetto tanto uniforme che è molto dubbia la loro natura sismica.

Componente E-W. Fra 19ʰ16ᵐ50ˢ e 55ˢ circa sinuosità isolate abbastanza sensibili.

A 19ʰ17ᵐ3ˢ comincia una piccola serie d'oscillazioni rapide (1ˢ,5 circa) generalmente sovrapposte ad altre di periodo doppio. Dopo 19ʰ17ᵐ15ˢ seguono oscillazioni irregolari in gran parte pendolari, ma interferenti con altre di periodo variabile. Quelle più rapide (1ˢ,5) restano sensibili fino 19ʰ18ᵐ10ˢ circa, e ricompariscono poi con periodo alquanto maggiore (2ˢ,3) intorno a 19ʰ19ᵐ12ˢ. Sono evidenti in questa componente anche sinuosità lentissime, di periodo incerto; l'ampiezza resta generalmente $\overline{<}$ 1 mm., ma ha qualche breve massimo notevole (mm. 2,5 verso 19ʰ18ᵐ30ˢ). Dopo 19ʰ21ᵐ l'ampiezza è ridotta $<$ 0,5 mm. si vedono tracce d'impulsi periodici più lente. A 19ʰ22ᵐ40ˢ il movimento sismico sembra cessato. (*Ist. Fisico*).

15. ***Firenze.*** *Pendoli orizzontali Stiattesi.* A 18ʰ45ᵐ50ˢ due onde assai lente con vibrazioni inscritte seguite poi per circa 10ᵐ da onde irregolari a varie riprese. Sulla E-W le prime vibrazioni rapidissime sono più lievi ma sempre ben visibili e inscritte su una traccia quasi rettolineare, seguite poi da oscillazioni a periodo pendolare più regolari che nella N-S. (*O. G. Ximeniano; Alfani*).

ESTERO.

— ***Trieste.*** *Pendoli orizzontali fotografici Rebeur-Ehlert.* Principio a 19ʰ16ᵐ3ˢ. Massimo ampiezza totale di mm. 3 a 19ʰ17ᵐ. Fine a 19ʰ53ᵐ13ˢ. (*Mazelle*).

6. ***Messina.*** 17ʰ11ᵐ indicazione sismica data dal pendolo elastico rovescio. (*O M*). — ***Mineo,*** (Catania). 17ʰ7ᵐ circa scossa di terremoto ondulatoria, direzione SE-NW, registrata da tutti gli apparecchi sismici. (*O. G.*).

— ***Mercatello*** (Pesaro). 22ʰ13ᵐ ondulatoria, III-IV (*S. T. U*). — ***Borgo Pace.*** 22ʰ7ᵐ sussultoria E di 2ˢ, rombi, III-IV. (*A. Greci*). — ***Sestino.*** 22ʰ15ᵐ sussultoria di 3ˢ, III. (*S*).

Risposero negativamente i Sindaci di ***Pieve Santo Stefano*** e ***Badia Tedalda*** (Arezzo). — ***Pian di Meleto*** (Pesaro).

16\. ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

$22^h 11^m 22^s \pm 3^s$, principio di microscopiche irregolarità sulla componente E-W del *microsismografo Vicentini* (Kg. 100; P. 1ˢ,2; I. 80; V. 30 cm.), seguite da lievissimo e crescente allargamento della linea col massimo di circa mm. 0,05 a $22^h 11^m 38^s$. Indi decrescenza senza poter precisare la fine. — Sulla componente N-S si riscontra un rigonfiamento fusiforme, analogo al precedente, ma senza potersene precisare neppure il principio.

Nulla negli altri strumenti (*O. G.; Agamennone*).

17\. ***Mercatello*** (Pesaro) $6^h 55^m$ ondulatoria, IV. (*S. T. U.*). — ***Borgo Pace.*** $6^h 52^m$ sussultoria E di 3ˢ, IV-V. (*A. Greci*).

18\. ***S. Stefano d'Aveto*** (Genova). $22^h 30^m$ circa ondulatoria E di 4-5ˢ, IV-V. (*G. Tassi*). — ***Chiavari.*** $22^h 34^m$ ondulatoria E-W di 3ˢ circa, IV. (*O. M.*). — ***Recco*** $22^h 15^m$ sussultoria, III-IV. (*Il Corriere della sera*, giornale di Milano).

— ***Padova.*** *Microsismografo Vicentini* a tre componenti. *Componente verticale.* Fra $22^h 38^m 48^s$ e $39^m 40^s$ un gruppetto fusiforme allungato d'oscillazioni pendolari, col massimo (0,2 mm.) verso $22^h 39^m 17^s$.

Componente N-S. Il tracciato presenta spesso delle irregolarità in forma di flessioni piuttosto brusche ma leggerissime. Dopo $22^h 37^m 30^s$ queste diventano alquanto più frequenti; però non è sicuro il loro carattere sismico. Verso $22^h 37^m 30^s$ compariscono anche oscillazioni piccolissime che vanno lentamente crescendo d'ampiezza. Verso $22^h 38^m 52^s$ comincia un gruppo d'oscillazioni pendolari con la massima ampiezza di mm. 1 circa, verso $22^h 39^m 5^s$. A $22^h 39^m 41^s$ l'ampiezza bruscamente decresce e comincia una serie piuttosto lunga d'oscillazioni ampie 0,3-0,2 mm. lentamente

decrescente. Incertissimo l'istante della fine; probabilmente dopo 22ʰ42ᵐ,5.

Componente E-W. Incertissimo l'istante del principio in causa di continue irregolarità. Fra $22^h38^m13^s$ e 39^m20^s un gruppo fusiforme col massimo di mm. 0,8 a $22^h39^m7^s$, seguito poi da altre piccolissime oscillazioni fin verso $22^h39^m47^s$. Poi il tracciato riprende il solito aspetto irregolare (*Ist. Fisico*).

18. ***Firenze***. *Sismometrografo Agamennone* (P. 3^s,5, Kg. 200, I. 10, V. 33 cm.).

Intorno alle $22^h33^m41^s$ si notano su ambedue le componenti, ma più specialmente sulla N-S, traccie lievissimamente agitate per la durata di circa 3^m, ma per la piccolezza del movimento non è possibile fare nessuna analisi. (*O. Museo; Cipriani*).

19. La *Tribuna* giornale di Roma del 21 giugno riporta quanto segue:

Sipicciano (Viterbo-Roma) 20. « Ieri al tocco abbiamo avute tre scosse di terremoto in direzione S-E, sussultorio. Esse non produssero danni rilevanti: solo qualche lesione a vecchi fabbricati. Grande panico nella popolazione. Stanotte gran parte di essa ha dormito in campagna, temendo la rovina dell'antichissimo castello. All'una di stanotte, infatti, si avvertì un'altra scossa; le donne atterrite, raccoltesi sulla piazza, hanno intonate le salmodie ».

20. ***Mercatello*** (Pesaro). 7^h10^m ondulatoria di 2^s, IV. (*S. T. U*). — ***Borgo Pace***. 7^h9^m ondulatoria W di 1^s, IV. (*A. Greci*).

— ***Catanzaro***. 16^h14^m circa ondulatoria-sussultoria di 3^s circa, IV-V. (*O. G. del Liceo*). — ***Tiriolo***. 16^h15^m ondulatoria di 3^s. IV-V. (*O. M.*). — ***Curinga***. 16^h40^m scossa abbastanza forte preceduta da un rombo sensibilissimo. Il panico fu enorme, ma non si verificarono danni. (*La Patria*, giornale di Roma).

20. ***Messina.*** 16ʰ19ᵐ indicazione sismica data dal *pendolo elastico* (*O. M.*).

— ***Firenze.*** *Sismometrografo Agamennone.* (P. 3ˢ,5 Kg. 200, I. 10, V. 32 cm.).

Alle 16ʰ31ᵐ58 ± 5 linee impercettibilmente mosse e di brevissima durata (*O. Museo; Cipriani*).

— ***Catanzaro.*** 18ʰ30ᵐ circa ondulatoria-sussultoria di 4-5ˢ, rumori sotterranei, VI. — A ***Serzale, Squillace*** e ***Soverate*** il terremoto fu leggero (*O. G. del Liceo*). — ***Tiriolo.*** 18ʰ35ᵐ ondulatoria di 4ˢ, VI. (*O. M.*).

— ***Cosenza.*** 18ʰ30ᵐ circa, ondulatoria N di pochissimi secondi. III. (*Tito Prof. Alippi*).

— ***Mineo*** (Catania). 18ʰ34ᵐ circa ha funzionato il *microsismoscopio Guzzanti* (*O. G.*).

21. ***Catanzaro.*** 16ʰ39ᵐ ondulatoria di 2ˢ circa, IV. (*O. G.*). — ***Tiriolo.*** 16ʰ43ᵐ ondulatoria, III. (*O. M.*).

22. ***Serravalle del Chienti*** (Macerata). 15ʰ circa, leggerissima scossa ondulatoria. (*S*).

— ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

17ʰ21ᵐ24ˢ ± 3ˢ, principio brusco e nettissimo in ambo le componenti del *microsismografo Vicentini.* (**Kg.** 100; P. 1ˢ,2: I. 80; V. 30 cm.). Sulla componente N-S **il tracciato** seguita irregolare e decrescente colla massima **ampiezza** di mm. 0,2 quasi sul principio e colla fine a 17ʰ21ᵐ55ˢ. — Sulla E-W il tracciato va gradatamente crescendo fino a raggiungere due massimi di mm. 0,2 attorno a 17ʰ21ᵐ27ˢ. Indi d·crescenza con fine imprecisabile.

In corrispondenza alle predette ore si **riscontra una** lievissima, ma distinta, deviazione sulla sola **componente** N-S del *sismometrografo Brassart* a 3 componenti (**Kg.** 10, P. 1ˢ. I. 10, V. 18 cm.). (*O. G., Agamennone*).

TERREMOTO UMBRO.

22. ***Civitella del Tronto.*** 20h35m scossa di brevissima durata, III. (*S.*). — ***Terni.*** 20h27m ondulatoria, III. (*La Tribuna* del 25 giugno). — ***Spoleto.*** 20h44m ondulatoria E di 2-3s, IV. (*Prof. A. Ricci*). — ***Giano dell' Umbria.*** 20h30m ondulatoria S-W di 4-5s, IV. (*S. C.*). — ***Arrone.*** sussultoria di 5s, IV. (*S*). — ***Rieti.*** 20h47m sussultoria di 5-6s, IV-V. (*Prof. G. Costanzi*). — ***Sellano.*** 20h47m ondulatoria S-E di 3s, IV-V. (*G. Robbi*). — ***Cerreto.*** scossa di grado III. (*S. T. U*). — ***Amelia.*** Ondulatoria di grado III, (*S*).

— ***Padova.*** Grande *microsismografo Vicentini.* Componente N-S. Fra 20h45m e 20h45m45s si nota un gruppo di oscillazioni irregolari d'ampiezza < 1 mm., alle quali per i primi 20s circa si sovrappongono delle piccole vibrazioni rapide (periodo 0s,62),

Componente E-W. In questa componente le oscillazioni sono più irregolari e senza traccia di vibrazioni. Durano da 20h45m a 20h46m13s circa. Non mancano tracce d'impulsi a periodo più lento (9s circa). (*Ist. Fisico*).

— ***Firenze.*** *Microsismografo Vicentini a Pantografo.* A 20h40m lieve traccia mossa per 1m45s a causa di onde pendolari con interferenze e carattere di terremoto assai lontano. La componente verticale ha lievi moti rapidi irregolari. (*O. G. Ximeniano; Alfani*).

— ***Rocca di Papa.*** (Frascati-Roma).

20h42m25s ± 3s, principio netto in ambo le componenti del *microsismografo Vicentini.* (Kg. 100; P. 1s,2; I. 80; V. 30 cm.). Sulla N-S il tracciato si compone d'ondulazioni strumentali non più ampie di mm. 0,2 e con sovrapposizione d'altre più rapide; subisce un incremento subitaneo di circa 2 mm. a 20h42m38s, ciò che costituisce il massimo assoluto. Indi decresce prima assai lentamente e

poi meno, fino a ridursi a non più di mm. 0,2 d'ampiezza totale a 20ʰ43ᵐ14ˢ, dal quale istante in poi si distingue meglio la serie di minutissime e rapide oscillazioni, mentre quelle pendolari strumentali sono quasi completamente scomparse. Da una misura eseguita, non senza difficoltà, sopra 72 semi-onde microscopiche, vien fuori un periodo semplice di 0ˢ,6. Fine a 20ʰ44ᵐ26ˢ. — Sulla E-W il tracciato comincia con fittissime oscillazioni che mantengono l'ampiezza quasi costante di mm. 0,2 fino a che si verifica un forte rinforzo (1 mm.) a 20ʰ42ᵐ36ˢ. Indi decrescenza con successive interruzione del tracciato, causata dal fatto che la penna non arriva più a scalfire il nero fumo.

Sismometrografo Agamennone. (Kg. 200; P. 2ˢ,3; I. 10; V. 39 cm). 20ʰ42ᵐ25ˢ ± 3ˢ, principio di microscopico allargamento della linea N-S; rinforzo subitaneo a 20ʰ42ᵐ40ˢ; massima escursione totale della penna (0,6 mm.) a 20ʰ42ᵐ56ˢ. Indi decrescenza e la linea sembra tornare regolare a 20ʰ43ᵐ20ˢ. — Sulla E-W il principio non si ha che a 20ʰ42ᵐ29ˢ, il rinforzo pure a 20ʰ42ᵐ40ˢ, e la fine incerta verso 20ʰ43ᵐ4ˢ. La massima ampiezza del tracciato, senza massimo spiccato, non supera mm. 0,3.

Sismometrografo Brassart a 3 componenti. (Kg. 10, P. 1ˢ, I. 10, V. 18 cm.). Sulla sola componente N-S si riscontra un subitaneo ingrossamento della linea, il quale mostra che la pennina ha raggiunto l'escursione massima totale di mm. 0,2. L'ingrossamento diminuisce poco a poco e finisce insensibilmente.

A 20ʰ42ᵐ37ˢ ± 2ˢ, ha funzionato il sismoscopio elettrico *ad effetto multiplo* e si è scaricato un avvisatore *Cecchi* che si trovava sull'alto della colonna centrale del pilastro sismico. All'ora indicata, dedotta dall'orologio sismoscopico annesso al *sismometrografo Brassart* a lastra affumicata. (Kg. 10; P. 2ˢ,1; I. 10, V. 45000 cm.), quest'ultima s'è posta in moto, quando i 3 aghi erano ancora immobili. Soltanto a 20ʰ42ᵐ47ˢ si cominciano a scorgere lievissime

ondulazioni su tutte e tre le componenti, ma irregolari e saltuarie in modo da rendere difficili le misure. Sulla linea E-W si riesce a contare a stento 50 semi-onde, intorno a $20^h41^m54^s$, che sono le più notevoli e presentano un periodo semplice di 0^s,13 circa, probabilmente dovuto ad oscillazioni dello stesso filo di sospensione, costituito di una serie di spirali d'acciaio. Siffatte ondulazioni spariscono poco prima della fine della corsa della lastra, ossia verso $20^h43^m12^s$. (*O. G.*, *Agamennone*).

2. ***Roma***. *Sismometrografo a registrazione veloce-continua.*

A $20^h42^m23^s$ principio di ondulazioni del periodo semplice di $0,5^s$ nella componente NE-SW, alle quali sono sovrapposti tremiti di un periodo semplice inferiore a $0,1^s$. Da $20^h42^m35^s$ a $20^h43^m10^s$ compariscono ondulazioni pendolari di mm. 2 di ampiezza massima alle quali rimangono sovrapposte le ondulazioni predette del periodo di $0,5^s$. Verso $20^h42^m45^s$ fine.

Componente NW-SE. Il sismogramma di questa componente differisce da quello dell'altra soltanto per il fatto che le ondulazioni del periodo pendolare sono assai meno pronunciate. (*S. S. del Coll. Rom.*).

- ***Isola d' Ischia*** (Napoli).

20^h43^m 2^s principio di moto microsismico alla *vasca;*

20 43 40 massimo = mm. 1,8 nella componente EW (I. = 90) e 0,2 nella NS;

20 44 8 diminuzione;

20 44 46 fine. (*O. G.; Grablovitz*).

- ***Quarto Castello*** (Firenze).

Grande *Microsismografo.* (L. m. 9,28., Kg. 500, I. 80, P. 2^s,3, V. m. 1,11). Nel solo grande microsismografo si ha una registrazione sismica certa composta di ondulazioni a periodo pendolare che cominciano a manifestarsi alle $20^h41^m55^s$ e durano 1^m32^s, raggiungendo nel massimo mm. 0,4 di ampiezza. (*O. G.; Stiattesi*).

22. ***Grosseto.*** Tre scosse di terremoto in senso ondula
assai distinte; l'ultima, più forte, alle 23h52m determi
panico in molte famiglie, che si riversavano nelle s
Da circa quaranta anni non si avvertiva nella nostra
alcun fenomeno tellurico; nessun incidente. (*La Tr*
del 24 giugno).

— ***Massa Marittima*** (Grosseto). 23h47m30s ha f
nato il *sismoscopio Agamennone a doppio effetto.* (
Moris).

— ***Siena.*** *Microsismografo Vicentini.* A 23h47m registrazi
smica durata 20s. (*O. M.*).

— ***Firenze.*** *Microsismografo Vicentini a Pantografo.* A
altro lieve movimento, più grande però è più prol
del precedente delle 20h40m. Durata 1m30s; sulla ve
lievi vibrazioni per 1m.

Pendoli orizzontali Stiattesi. A 23h44m lievissima
bazione a carattere di terremoto vicino. (*O. G. Xime*
Alfani).

— ***Quarto Castello*** (Firenze).

Grande *microsismografo.* (L m. 9,28, Kg. 500, I. 80, I
V. m. 1,11). Si ha una registrazione sismica come ap
Nel grande *Microsismografo* la traccia comincia a
mossa alle 23h43m50s con ondulazioni a periodo pe
che hanno il loro massimo dalle 23h44m14s alle 23
con ampiezza di 1 mm. La traccia in tutto si m
mossa per oltre 2m.

Pendoli orizzontali. (Kg. 235, P. 10s,6 I. 25. V. m
In corrispondenza di tempo la sola componente
pendoli orizzontali ha la traccia lievissimamente m

Pendolo elastico corto. (L. m. 2,20, Kg. 250, I. 67, V.
P. 1s,0).

Anche il pendolo elastico corto ha la traccia m
corrispondenza con mm. 0,6 nel massimo.

Nulla negli altri apparecchi. (*O. G.; Stiattesi*).

Rocca di Papa (Frascati-Roma).

23h45m29s ± 3s, brusca deviazione di mm. 0,1 nella pennina N-S del *microsismografo Vicentini*, alla quale tengon dietro altre minime ed irregolari. Fine a 23h46m12s. — Sulla E-W il sismogramma comincia a 23h45m44s con un' oscillazione completa dell' ampiezza totale di appena mm. 0,1 e che è seguita da altre minori senza che se ne possa apprezzare la fine. Da notare che le linee erano regolarissime tanto prima quanto dopo la perturbazione descritta.

Nulla negli altri strumenti. (*O. G.; Agamennone*).

Sipicciano (Viterbo-Roma). A 17h si avvertì una scossa di terremoto ondulatoria, che produsse delle lesioni in alcuni fabbricati. Il panico è stato grande. (*La Tribuna*, giornale di Roma).

Rocca di Papa. (Frascati-Roma).

16h50m54s ± 3s, brusca e minima deviazione sulla linea N-S del *microsismografo Vicentini*, seguita da minutissime oscillazioni rapide, sovrapposte ad altre più lente, ma irregolarissime e che vanno in generale crescendo. Fine brusca a 16h53m16s. — Nulla, o quasi nulla, sulla componente E-W. Da notare che, tanto prima che dopo, ambo le linee erano regolarissime.

Nulla negli altri strumenti. (*O. G., Agamennone*).

Isola d' Ischia (Napoli).

16h59m57s primo impulso di moto sismico alla *vasca;*
17 0 8 massimo in ambo le componenti; EW = mm. 5,0; NS = 0,6; I. = 90;
17 0 30 diminuzione;
17 0 55 fine. (*O. G.; Grablovitz*).

Civitella del Tronto (Teramo). 18h37m ondulatoria SE, durata più secondi e con molte riprese immediatamente dopo; II-III. (*S.*).

TERREMOTO LONTANO.

24. ***Roma.*** *Sismometrografo Cancani a registrazione veloce-c tinua*).

Componente NE-SW. A 8h16m30s principio di ondu zioni di 1,7s di periodo semplice che raggiungono un m simo di mm. 1,5 dopo 25s dal principio. Comparisc quasi dal principio ondulazioni pendolari coll' ampie di 3 mm. fra 8h21m30s e 8h22m. Altro massimo di 4 r a 8h27m10s. Ad 8h54m compariscono ondulazioni del peri semplice di 9s, le quali assumono l'ampiezza totale n sima di 2 mm. a 9h2m. Fine del sismogramma verso 9h:

Componente NW-SE. Ad 8h16m45s principio di ond zioni del periodo semplice di 1s,7 le quali dopo 1m giungono l'ampiezza di 1mm. Poco dopo il principio c pariscono delle ondulazioni pendolari le quali assum un massimo di ampiezza totale di 2,5 mm., a 8h28m20s. 8h48m10s compariscono ondulazioni del periodo semp di 9s a 10s, le quali assumono due massimi di 2-5 d'ampiezza totale intorno ad 8h56m ed 8h57m. Fine v 9h20m30s. (*S. S. del Collegio Romano*).

— ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

Microsismografo Vicentini. (Kg. 100; P. 1s,2; I. V. 30 cm.). 8h16m52s ± 3s, principio di microscopiche i golarità sulla componente E-W, le quali vanno cresce non sorpassando però mai mm. 0,05 e poi ben presto va diminuendo, salvo un piccolissimo rinforzo ad 8h20m50s. I che la linea è tornata regolarissima si ha un subita rinforzo ad 8h27m56s, seguito da 4 semi-onde dell'ampi totale di mm. 0,2 e d'un periodo semplice di circa Dopo qualche altra insignificante sinuosità, la linea si ritenere tornata regolare a partire da 8h30m50s e si r tiene così fino ad 8h50m4s, dal quale istante fino ad 8h53 contansi 14 semi-onde crescenti fino all'ampiezza total

mm. 0,2 e del periodo medio semplice di 14^s,5. Segue il gruppo principale consistente in 38 semi-onde (8^{h}54^{m}30^s-9^{h}0^{m}8^s) le quali, presentano in sul principio un'ampiezza di mm. 0,5 e sono caratterizzate d'un periodo medio semplice di 8,9. Seguono gruppetti sempre di minor importanza e di periodo sempre più breve e ciò in accordo con quanto si verifica nell'altra componente. Fine a 9^{h}12^{m}33^s. Il principio abbastanza netto, avviene sulla N-S ad 8^{h}16^{m}57^s. Il tracciato si compone di piccole onde rapide che vanno crescendo, sovrapponendosi a quelle strumentali in modo capriccioso da non permettere misure. Non si ha un massimo spiccato e la larghezza del tracciato non sorpassa 0,1 mm. Poi diminuzione, ed il movimento si mantiene microscopico fino ad 8^{h}23^{m}56^s, dal qual momento la linea si mantiene regolare. Preceduto da irregolarità evanescenti, il moto ripiglia bruscamente ad 8^{h}27^{m}34^s con una serie di 24 semi-onde del periodo medio di circa 3^s,8 e d'un'ampiezza totale che si aggira su mm. 0,3 le quali sono irregolari a causa d'interferenza con le oscillazioni strumentali. Indi si hanno, qua e là, altri gruppetti di minore importanza e più tardi soltanto indizî vaghi di sinuosità, tanto che la linea si può considerare regolare a partire da 8^{h}39^m. Ad 8^{h}45^m $^1/_2$ comincia ad essere nuovamente perturbata dall'arrivo d'onde lentissime, ma così insignificanti da non potersene da principio misurare il periodo. Da una misura incertissima sopra un gruppetto di 8 semi-onde, attorno ad 8^{h}47^{m}24^s, si trae un periodo semplice di circa 24^s. Da altre 8 semi-onde attorno ad 8^{h}51^{m}7^s e d'un'ampiezza inferiore a mm. 0,1 si deduce un periodo semplice di 12^s,5. Da un gruppo di 16 semi-onde (8^{h}52^{m}10^s-8^{h}55^{m}14^s) della massima ampiezza di mm. 0,2 si cava un periodo di 11^s,5. Da altre 34 semi-onde (8^{h}55^{m}47^s-9^{h}0^{m}42^s) non più ampie di mm. 0,2 si trae un periodo di 8^s,7. Dopo breve calma, sottentra un gruppo di 42 semi-onde (9^{h}1^{m}24^s-9^{h}6^{m}24^s) che costituiscono la parte più saliente del sismogramma

con un' ampiezza massima di mm. 0,5 e sono caratterizzate d' un periodo di soli 7ˢ,1. Appresso altra breve calma, viene un gruppo di 70 semi-onde ($9^h7^m10^s$-$9^h15^m30^s$) dotate dello stesso periodo, ma non più ampie di mm. 0,2. Seguono altri gruppetti ancor meno importanti, di cui l' ultimo s' incontra verso $9^h39^m12^s$.

Sismometrografo Agamennone. (Kg. 200, P. 2ˢ,3; I. 10, V. 39 cm.). [illegible] ˢ, principio sicuro di minutissime irregolarità che be[illegible]sto prendono l' aspetto d' oscillazioni strumentali, n[illegible]ù ampie di mm. 0,2 ed irregolari a causa di sovrap[illegible]ne d' altre più rapide. Esse cessano quasi completame[illegible] 8^h19^m per ripigliare visibilmente ad $8^h27^m27^s$ ed acc[illegible]si vieppiù ad 8^h28^m, raggiungendo quivi un' ampiezza [illegible]m. 0,2. Per circa 5-6ᵐ segue un tracciato irre[illegible]decrescente nel quale si discerne, qua e là, alcune [illegible]ù lente di quelle strumentali. Poi la linea si può dir[illegible]ata regolare, all' infuori di qualche sinuosità insignificante, e ciò dura fino all' apparizione di onde lentissime ad $8^h49^m42^s$. Queste sono dapprima estremamente appiattite, con un periodo che va diventando sempre più rapido, come si vedrà dall' analisi effettuata sull' altra componente. La loro ampiezza va crescendo fino a raggiungere mm. 0,4 intorno ad $8^h55^m36^s$. Indi decrescenza, e le ultime ondulazioni si distinguono verso le 9^h20^m. Sulla componente N-S, ad $8^h17^m30^s$ ed $8^h18^m25^s$, corrispondono i punti culminanti di due gonfiamenti della linea, dei quali il 1°, più notevole, non sorpassa l' ampiezza di mm. 0,1. Ad eccezione di qualche piccolissima irregolarità la linea sembra mantenersi regolare fino ad 8^h28^m, nel quale istante il moto ripiglia bruscamente con un' ampiezza di mm. 0,4. Da una misura sopra 54 semi-onde, che seguono quasi subito e non sono più ampie di mm. 0,2 si deduce un periodo medio semplice di 3ˢ,2. Da altro gruppetto di 10 semi-onde attorno ad $8^h34^m20^s$ e d' un' ampiezza inferiore a mm. 0,1 si trae un periodo di 5ˢ,1 circa. Indi

la linea si mantiene regolare, tranne qualche microscopica sinuosità, fino all'arrivo d'onde lentissime ad 8^h49^m le quali sono evidentemente d'un periodo decrescente come segue. Da un gruppo di 20 semi-onde ($8^h49^m40^s$-8^h54^m16) non più ampie di mm. 0,2 si cava un periodo medio di $13^s,8$; ma convien riflettere che quello delle prime 10 è di $15^s,6$, mentre quello delle 10 ultime è di soli 12^s. Seguono altre 46 semi-onde ($8^h54^m16^s$-$9^h1^m16^s$) d'un'ampiezza massima di mm. 0,3 e d'un periodo di $9^s,1$. Da altro gruppo di 44 semi onde ($9^h1^m16^s$-$9^h6^m29^s$) si ha un periodo di $7^s,1$; la loro ampiezza massima di mm. 0,4 si verifica a $9^h1^m54^s$. Altri gruppetti consimili, ma sempre di minore importanza e costituiti d'un minor numero d'onde consecutive, continuano qua e là fin verso le $9^h25^m50^s$ e forse anche più oltre. Da notare che in questi gruppi non manca, qua e là, qualche interferenza.

Pendolo orizzontale E-W. (Kg. 60; P. $13^s,3$; I, 0, V. 56 cm.).

$8^h17^m4^s \pm 3^s$, si manifestano ondulazioni strumentali estremamente appiattite che si mantengono così fino ad $8^h27^m26^s$, nel quale istante si rinforzano, mostrando un'ampiezza di mm. 0,1-0,2. Altro rinforzo ad $8^h32^m56^s$, in cui l'ampiezza passa a mm. 0,5 Ad $8^h38^m51^s$ ulteriore rinforzo con un gruppo di 38 semi-onde strumentali regolarissime che si estendono fino ad $8^h47^m17^s$ e sono decrescenti da un'ampiezza di mm. 0,6 a mm. 0,2. Dopo una breve diminuzione, ricrescono ad 8^h49^m e da qui comincia il gruppo principale composto di 118 semi-onde di carattere strumentale (periodo $= 13^s,4$) che dapprima crescono rapidamente fino alla massima ampiezza di quasi mm. 6 intorno ad $8^h54^m\,^1/_2$ e poi lentamente decrescenti fino a $9^h15^m56^s$. Dopo, il movimento va ancor più degradando salvo un piccolo rinforzo composto di 40 semi-onde ($9^h35^m40^s$-$9^h44^m2^s$) d'appena mm. 0,1 d'ampiezza e del periodo di 13^s. La linea sembra tornata regolare verso le 10^h.

Pendolo orizzontale N-S. (Kg. 60; P. 13^s,6; I. 0, V. 49 cm.). I primi indizî di perturbazione appariscono soltanto ad 8^{h}26^{m}50^s, e più distintamente intorno ad 8^{h}39^{m}36^s, dove si vedono una diecina di semi-onde della massima ampiezza di mm. 0,5. Indi diminuzione, e poi si arriva alla parte più importante del sismogramma composto di 76 semi-onde (8^{h}49^{m}16^s-9^{h}6^{m}45^s) che crescono rapidamente fino al massimo assoluto di ben 9 mm. verso le 8^{h}56^m $^1/_2$, e poi decrescono fino a ridursi a non più di mm. 0,2 d'ampiezza totale; il loro periodo medio è di 13^s,8. Quindi ulteriore decrescenza, salvo qualche piccolo rinforzo qua e là. Le ultime ondulazioni scorgonsi a 9^{h}49^{m}12^s. (*O. G., Agamennone*).

24. ***Firenze.*** *Sismometrografo Agamennone* (P. 3^s,5, Kg. 200, I. 10, V. 33 cm).

A 8^{h}17^{m}15^s ± 5^s ed a 8^{h}20^{m}38^s si hanno sulla N-S 2 gruppetti di vibrazioni rapide e piccolissime che si estendono il primo per circa un minuto ed il secondo per circa 30 secondi proseguendo poi la linea impercettibilmente turbata fino che alle 8^{h}27^{m}43^s si cominciano a scorgere delle piccole onde lente che vanno rapidamente aumentando di ampiezza fino che alle 8^{h}28^{m}9^s fanno scattare il meccanismo della grande velocità facendo così scorrere la carta con una velocità oraria di 2100 cm. Analizzate queste onde che sono in numero di quattro, si trova che danno un periodo medio semplice di 3^s,3 vicinissimo perciò a quello strumentale. Sulla E-W i due gruppetti di vibrazioni rapide notati sull'altra componente passano quasi inosservati e il principio delle onde lente, che hanno l'identico periodo di oscillazione di quello della N-S, anticipa di circa 8 secondi raggiungendo nel massimo un' ampiezza di mm. 1,5 che è un poco maggiore di quella ottenuta sull'altra componente. Da 8^{h}28^{m}9^s alle 8^{h}30^{m}4^s che si estende la grande velocità, si contano sulla N-S 34 semi-onde abbastanza regolari d'un periodo quasi identico a quello strumentale e con un'ampiezza che si aggira intorno ai

2 millimetri fino quasi alla diciottesima semi-onda per cominciare quindi a decrescere fino a ridurre la linea leggermente sinuosa tale da non potere alle 8ʰ30ᵐ4ˢ sganciare nuovamente lo scatto della grande velocità. Anche sulla E-W l'ampiezza delle onde, che sono circa dodici, tutte di carattere pendolare, non sorpassa mai i 2 millimetri però quel decrescimento notato sulla N-S, comincia dopo la ventiquattresima semi-onda facendo cessare quasi istantaneamente qualunque sinuosità nella linea. Quando comincia la grande velocità si vede che il pendolo ha un movimento quasi circolare. Cessata la grande velocità si ha sulla N-S un breve gruppetto di onde piccole e puramente strumentali indi la linea si mantiene più o meno perturbata quando alle 8ʰ16ᵐ58ˢ si ha un'altra fase del movimento rappresentata da un lungo gruppo di onde che per la loro struttura si dividono in tre gruppi.

Il primo gruppo composto di 14 semi-onde regolarissime che non sorpassano mai il millimetro di ampiezza hanno un periodo medio semplice di 16ˢ,0. Il 2.° gruppo di 10 semi-onde abbastanza regolari, di ampiezza un poco maggiore delle precedenti hanno 12ˢ,8 di periodo medio semplice e il terzo gruppo composto di onde irregolarissime che diminuiscono lentamente e che turbate di continuo dal fenomeno d'interferenza, più o meno accentuato, resta quasi impossibile il contarle pure sembra siano 158 semi-onde che analizzate danno un periodo medio semplice di 8ˢ,3. La linea prosegue lievemente perturbata fino circa le 9ʰ30ᵐ. Sulla E-W cessata la grande velocità, s'intravede ad intervalli qualche lievissima perturbazione; è solamente alle 8ʰ48ᵐ17ˢ che si hanno le onde lente di poco più (nei massimi) di mm. 0,5 di ampiezza e che proseguono fin dopo le 9ʰ20ᵐ con un periodo di oscillazione che va lentamente diminuendo, cominciando, su questa componente, ad interferire verso la venticinquesima semi-onda. (*O. Museo; Cipriani*).

[illegible] **Padova.** Grande *Microsismografo Vicentini.*

Comp. N-S

A $8^h17^m54^s$ comincia una lunga serie d'oscillazioni che da principio vanno crescendo d'ampiezza e poi variano

Comp. E-W

A $8^h16^m47^s$ cominciano oscillazioni piccole e relativamente rapide sovrapposte ad altre pendolari, seguite tosto da oscillazioni pendolari rapidamente crescenti. L'ampiezza varia

continuamente fra 2 e 6 mm. Prevalgano sempre le oscillazioni pendolari, ma, specialmente fino a $8^h20^m25^s$, queste interferiscono con alcune più rapide (4^s circa intorno a $8^h17^m43^s$) e più spesso con altre [illegible] lente (19^s circa intorno a $8^h18^m20^s$, e 14^s circa intorno a $8^h18^m33^s$ e intorno a $8^h19^m,5$). Oltre a queste fin dal principio appariscono sinuosità lentissime alle quali tutte le altre oscillazioni sono sovrapposte.

Comp. N-S

Fra $8^h20^m25^s$ e 21^m13^s si ha un gruppo di oscillazioni tutte pendolari, con due massimi di mm. 8 e 9. Ma poi ricompariscono le solite interferenze con oscillazioni più lente. Abbondano specialmente quelle di periodo 12^s-10^s. Dopo $8^h23^m50^s$ cominciano oscillazioni regolari e di piccola ampiezza, raccolte in due gruppi fusiformi (mas

Comp. E-W

Dopo $8^h20^m30^s$ comincia un notevole gruppo d'oscillazioni pendolari senza interferenze (ampiezza massima 13 mm. a $8^h21^m10^s$), seguito poco dopo da un altro lentamente crescente fino a 9 mm. Dopo $8^h22^m45^s$ compariscono le solite interferenze con onde più lente, specialmente di 12^s-14^s, fino a $8^h24^m45^s$, e poi ricompariscono chiare a $8^h25^m48^s$, dopo due notevoli

simi mm 2,5-3) le quali sembrano alquanto più rapide delle pendolari. (Periodo medio
4^s,3 intorno a 8^{h}24^{m}40^s
5^s,1 » a 8 26 22).

gruppi d'oscillazioni pendolari.

Intorno a 8^{h}27^m,5 comincia la parte più importante del movimento rapido.

Comp. N-S

Due gruppi successivi d'oscillazioni prevalentemente pendolari, coi massimi di mm. 35 verso 8^{h}28^{m}10^s, mm. 31 verso 8^{h}29^{m}20^s.

Dopo il secondo massimo l'ampiezza si riduce bruscamente a 8-9 mm. e continua generalmente a decrescere; raggiunge un nuovo massimo (mm. 10) intorno a 8^{h}32^{m}40^s e poi ridiscende a mm. 3,5.

Nel tratto compreso fra i due massimi principali riescono evidenti le interferenze delle oscillazioni pendolari con altre di periodo doppio o triplo.

La posizione media d'equilibrio poi descrive a sua volta una sinusoide relativamente ampia (2-3

Comp. E-W

A 8^{h}27^{m}54^s l'ampiezza è di circa 9 mm., poi cresce improvvisamente a 67 mm. intorno a 8^{h}28^m, e infine decresce regolarmente quasi annullandosi a 8^{h}31^{m}38^s.

In seguito scompariscono altri due gruppi notevoli coi massimi di mm. 13 verso 8^{h}33^m, mm. 8,5 verso 8^{h}34^{m}13^s, e da ultimo un gruppo fusiforme col massimo di mm. 4 intorno a 8^{h}37^{m}15^s.

Durante la massima ampiezza si notano interferenze delle oscillazioni pendolari con altre di periodo doppio o raramente triplo. Però non tanto frequenti come nella componente N-S.

mm.) di periodo lentissimo (1 m. ?).

Anche nel tratto che va fino al terzo massimo continua questa composizione di vari periodi.

Il movimento pendolare continua ancora con ampiezza di 2-1 mm. per lunghissimo tratto; restano sempre evidenti le interferenze sopra ricordate.

Onde lente. Le prime, indicate da periodici rinforzi delle oscillazioni pendolari, sembrano apparire in direzione E-W intorno a $8^h44^m5^s$; però sono troppo irregolari per poterne calcolare il periodo.

Nel tracciato del pantografo risulta abbastanza chiaro un gruppo di 5 complete, dirette in senso E-W, fra $8^h44^m10^s$ e 47^m40^s (periodo medio 42^s); l'ampiezza varia intorno a 1 mm. In seguito si fanno più ampie e diminuisce progressivamente il periodo.

Comp. N-S

A $8^h49^m38^s$ comincia un gruppo fusiforme che ne comprende 13 complete fino a $8^h55^m10^s$: l'ampiezza iniziale è di circa 2 mm., e arriva a 8 mm. nel massimo verso $8^h53^m15^s$. Per le prime il periodo medio è di circa $30^s,8$, per le più ampie esso è ridotto a $21^s,4$. Durante la massima ampiezza diventano molto considerevoli le oscillazioni più rapide sovrapposte.

Comp. E-W

A 8^m48^s comincia un gruppo fusiforme che ne comprende 16 complete fino a $8^h55^m10^s$: l'ampiezza iniziale è di circa 1 mm., ma arriva ad 8 mm. nel massimo, verso $8^h53^m40^s$. Il periodo va decrescendo da 36^s per le prime tre a $21^s,2$, durante la massima ampiezza.

Poco dopo 8^h54^m compariscono per circa 1^m oscillazioni pendolari ampie 2-4 mm., restando però sempre evidenti le onde lente alle quali sono sovrapposte.

Dal tracciato del pantografo si deduce che la direzione iniziale di questo gruppo è la E-W; poi va lentamente deviando verso NW-SE.

In seguito il periodo decresce improvvisamente; così nella

Comp. N-S

fra $8^h55^m15^s$ e 56^m50^s si contano sei onde complete col periodo medio di 16^s, ampie 2,5-5 mm., irregolari per la sovrapposizione di altre oscillazioni più rapide.

A $8^h57^m25^s$, dopo un'interferenza con un'onda isolata molto più lenta, ricompariscono con periodo decrescente fino a $8^h58^m15^s$ circa; il periodo decresce da 19^s a 12^s. Dopo $8^h58^m45^s$ si notano nuovamente altre due onde col periodo di circa 24^s, e poi ritornano quelle meno lente, risultandone un tracciato molto irregolare e di non facile interpretazione. Dopo $9^h1^m25^s$ circa comincia un gruppo fusiforme coll'ampiezza massima di mm. 5,5 verso $9^h3^m17^s$, e col periodo medio di $12^s,8$. Verso 9^h4^m il periodo decresce riducendosi a 8^s

Comp. E-W

la forma e il periodo delle onde sono sensibilmente eguali a quelli corrispondenti dell'altra componente; però fra $8^h58^m32^s$ circa e 9^h0^m le onde lente sono coperte da ampie oscillazioni pendolari (12 mm. intorno a 8^h54^m).

Sono invece molto chiare le oscillazioni di periodo medio che compariscono poi. Fino a $9^h1^m10^s$ circa sono alquanto irregolari per oscillazioni pendolari che restano ancora sovrapposte; poi si fanno nitidissime e l'ampiezza oscilla da 7 a 10 mm. fra $9^h1^m50^s$ e $9^h4^m25^s$. Nel tratto più regolare fra $9^h1^m8^s$ e $9^h3^m48^s$ se ne contano 12 complete, col periodo medio di $13^s,3$. Verso $9^h4^m50^s$ l'ampiezza diventa < 2 mm., ma poi cresce nuovamente fino a 5 mm. in un secondo gruppo fusiforme di periodo sensibilmente eguale al precedente.

circa in un breve tratto d'ampiezza minima (1 mm. intorno a $9^h5^m15^s$) per poi ricrescere a 15^s-16^s in un tratto d'ampiezza considerevole (mm. 4,5 intorno a $9^h6^m45^s$).

Fra 8^h55^m e 9^h sono visibili specialmente nella componente NS alcune sinuosità lentissime alle quali tutte le altre sembrano sovrapposte.

Secondo il tracciato del pantografo la direzione predominante delle onde lente è la EW; ma sembra oscillare in certo modo periodicamente da WNW e ESE.

Dopo 9^h7^m,5 il periodo si conserva sensibilmente eguale a 12^s,7.

Nella componente

N-S	E-W
non si distinguono più gruppi ben decisi, ma una serie d'ampiezza $<$ 1 mm. e decrescente, che apparisce quasi continua fino a 9^h21^m circa, e poi interrotta, con intervalli sempre più lunghi. Le ultime onde sembrano scomparire verso 9^h36^m.	l'ampiezza diventa $\leq$ 1,5 dopo 9^h9^m,5 e va sempre decrescendo. Dopo 9^h22^m le onde cessano d'essere continue; però restano visibili in gruppetti isolati e sempre più rari fin verso 10^h circa.

(*Istituto Fisico*).

24. ***Firenze.*** *Pendoli orizzontali Stiattesi.* Pendolo N S. Le prime vibrazioni rapide cominciano esattamente a $8^h15^m12^s$ e sono costituite da molte onde, piccole in ampiezza, e di 10^s circa di periodo con sopra altre onde anche più rapide e più piccole colle quali interferiscono, per la durata di

10m24s, cioè fino a 8h25m36s, alla quale ora cominciano le vibrazioni di 2.° genere. Principiano esse con un gruppo di 4 onde ampie fino a mm. 9,5 regolari, e seguono poi più piccole con molte irregolarità fino a 8h38m41s.

Le onde lente che hanno il periodo fino di 50s, si trasformano poi poco a poco nella fase massima assai lenta sul principio essa pure, avendo il periodo medio di 32s. A 8h43m24s finiscono quelle a lungo periodo e cominciano quelle della fase massima in numero di 20, affusate, e coll'ampiezza massima di mm. 194. Seguono poi moltissime altre onde per circa 16m assai regolari che vanno gradatamente spegnendosi. Il periodo della fase massima è 23s,4; un poco più lento del pendolare. Quindi la fase finale per oltre 1h15m, piccola regolarissima e a periodo pendolare.

Pendolo E-W 8h15m59s. In questa componente il moto è molto più piccolo che nella N-S specialmente per le prime vibrazioni rapide.

A 8h25m51s si ha un'istantanea e unica ondata ampia mm. 9,5 e seguita poi da onde ritmicamente interferenti con altre più rapide. Il primo gruppo di esse è formato da 7 onde col periodo medio di 13s,6, seguite poi da altre vibrazioni più piccole e irregolari. A 8h45m16s appariscono le onde lente con 50s di periodo e a 8h50m40s si ha la fase massima composta da 18 onde che a 8h55m16s raggiunge il massimo di mm. 77,5.

Poi altri gruppi, più lievi, regolari assai, e ampi fino a mm. 27. Quindi fase finale, regolare, col periodo di 16s,7; fine a ora molto incerta.

Il secondo sismogramma non fu registrato per un guasto avvenuto alla macchina. (*O. G. Ximeniano; Alfani*).

4. **Pavia.** *Sismometrografo.* (Kg. 200, P. 3., I. 20, V. 29 cm.). 8h18m20s inizio. I tremiti preliminari durano sino alle 8h28m45s e sono ampi mm. 1,4 al massimo. Il sismogramma principale consta di due parti: quella le cui onde hanno

una durata circa pendolare e quelle le cui onde sono lente. La prima va dalle $8^h28^m45^s$ alle $8^h37^m30^s$ e sono traccie ampie circa da 3 a 4 mm. Dopo un lungo intervallo di soli tremiti, alle $8^h54^m30^s$ incominciano le onde lente per la componente SW-NE mentre per la componente SE-NW, onde piatte lentissime (60^s) già si scorgono dalle $8^h49^m10^s$. Le più regolari e le più ampie avvengono tra le $8^h55^m45^s$ e le $9^h1^m20^s$ nella componente SE-NW (ampiezza della traccia mm. 3, periodo totale 20^s) e tra le $8^h54^m30^s$ e le $9^h9^m0^s$ nella componente SW-NE (ampiezza della traccia da 2 a 3 mm., periodo 20^s). Dopo ciò le segnature rapidamente impiccioliscono, i periodi si rifanno brevi ed alle 9^h30^m finisce il diagramma. (*O. G.*, *Oddone*).

24. ***Quarto Castello*** (Firenze).

Si sono avute delle tracce di terremoto lontano come appresso: *Grande Microsismografo.* (L. m. 9,28, Kg. 500, I. 80, P. 2^s,3, V. m. 1,11).

La traccia comincia ad esser lievissimamente agitata alle $8^h17^m3^s$, il moto si amplifica alle $8^h17^m25^s$ ed è composto di ondulazioni a periodo pendolare e l'ampiezza del massimo alle $8^h19^m35^s$ è di mm. 3,5 e la provenienza NE. La 1.ª affusatura termina alle $8^h21^m6^s$ ed è seguita da un'altra minore che termina alle $8^h22^m55^s$ avendo avuto mm. 1 di ampiezza sul massimo. La traccia poi si mantiene lievemente agitata fino alle $8^h27^m29^s$, tempo in cui comincia un'altra fase della registrazione. Il massimo di questa fase pure composta di ondulazioni a periodo pendolare e registrata in direzione prossimamente NE è alle $8^h28^m10^s$ con ampiezza di mm. 7,5. La 1.ª affusatura finisce alle $8^h29^h37^s$ ed è subito seguita da un'altra che ha il massimo di mm. 1,6 alle $8^h30^m4^s$. La traccia più lentamente si queta pur continuando ondulazioni a periodo pendolare. Alle $8^h34^m17^s$ si hanno le prime tracce di ondulazioni a lungo periodo ma incerte molto fino alle 8^h51^m circa. Da questo punto se ne scorgono nettamente delineati in un

primo gruppo, che si prolunga fino alle $8^h59^m40^s$ con periodo di 20^s. L'ampiezza nei massimi è stata di mm. 0,8 e la direzione NS. Segue immediatamente un altro gruppo in cui le onde hanno $15^s,5$ di periodo e direzione prevalentemente NE. Alle 9^h18^m circa non si ha più traccia in essa.

Pendolo elastico corto. (L. m. 2,20, Kg. 250, I. 67, P. 1^s, V. m. 1,11). È incerto il punto del cominciare della 1.ª fase del moto perchè la penna si era impuntata in una rottura della carta ed era da pochi secondi soltanto rimasta libera. Per questo fatto rimane anche incerto l'errore di paralasse potendo aver la pennina preso una posizione di quiete nello spazio diversa da quella per cui si era calcolato l'errore. Nonostante il massimo di questa 1.ª fase è registrato fra le $8^h16^m38^s$ e le $8^h18^m11^s$ poi la traccia non torna quieta fino alle $8^h26^m15^s$ circa. Alle $8^h28^m29^s$ si ha il cominciamento della 2.ª fase che si protrae mossa piuttosto ampiamente (mm. 1,2 nei massimi) fino alle $8^h29^m1^s$. Non si ha indizio di ondulazioni a lungo periodo fino alle $8^h49^m11^s$ circa, in principio queste hanno 27^s di periodo e mm. 1 di ampiezza; poi il periodo va diminuendo e si ha di queste ondulazioni lieve traccia fino alle 9^h9^m.

Pendoli orizzontali. (Kg. 235, P. EW $8^s,25$ - NS $10^s,6$, I. 25, V. m. 1,11). Componente NS. Il principio certo di moto è alle $8^h17^m32^s$. Il periodo di queste ondulazioni si analizza difficilmente perchè su ondulazioni che pare abbiano 11^s di periodo ne sono inscritte altre, circa 3 ogni ondulazione principale. L'ampiezza del massimo di questa 1.ª fase è di mm. 0,8. Alle $8^h27^m48^s$ si ha il cominciare della 2.ª fase che dopo 3 ondulazioni ha il massimo di mm. 8,0: le ondulazioni hanno 17^s di periodo. Una 1.ª affusatura dura fino alle $8^h31^m26^s$, ne segue un'altra lieve che ha il massimo alle $8^h34^m12^s$ con mm. 1,7. In quest' affusatura le ondulazioni hanno un periodo incostante, forse interferiscono. Alle $8^h38^m6^s$ comincia un'altra affusatura con mm. $2\,^1/_2$

nel massimo e precede il cominciare della fase massima le ondulazioni almeno in principio hanno 23^s di periodo. La fase massima con ondulazioni regolari dapprima minime comincia alle $8^h43^m11^s$ con ondulazioni di 32^s di periodo. La massima ampiezza di mm. 124 si ha alle $8^h54^m44^s$. Un altro massimo di mm. 114 si ha alle $8^h56^m25^s$. Altro massimo di mm. 47 si ha alle 9^h54^s un altro di mm. 25 alle $9^h4^m25^s$. Poco dopo finisce la fase massima. Le ondulazioni però si mantengono assai ampie fino alle $9^h21^m19^s$ e la traccia rimane agitata fino oltre le 11^h.

Componente EW. La traccia è mossa alle $8^h17^m39^s$ le ondulazioni di cui è composta son minime (nei massimi mm. 0,4) ed il loro periodo si analizza male, pare di 8^s. La traccia non torna quieta ed alle 8^h29^m comincia la 2.ª fase che alla 4.ª ondulazione prende subito mm. 12 di ampiezza; queste ondulazioni hanno 10^s,5 di periodo. La traccia seguita ad esser mossa con ampiezza media di mm. 2 in modo che non si scorge con sicurezza il principio della fase massima perchè le ondulazioni di questa di 30^s di periodo si compongono in principio colle antecedenti. Alle $8^h46^m31^s$ certamente la fase massima era già cominciata. Il 1.° massimo di mm. 17 è alle $8^h55^m34^s$, un altro di mm. 17 è alle $8^h56^m17^s$, poi la traccia si va quetando nonostante si mantenga assai ampiamente mossa. Un altro gruppo di ondulazioni comincia alle $9^h2^m28^s$ fino alle $9^h8^m36^s$ dura avendo il massimo di mm. 30. In seguito la traccia lentamente torna in quiete ed alle 10^h30^m circa non si scorge più traccia di moto.

Pendolo elastico lungo. (L. m. 5,50, Kg. 250, I. 200, P. 2^s, V. m. 2,22).

Il moto comincia a manifestarsi massimamente alle $8^h16^m58^s$. Le ondulazioni si analizzano assai bene e mostrano un periodo di 3^s,9 (quello pendolare); l'ampiezza massima sostenuta per qualche minuto è di mm. 1,2. La traccia non torna in quiete finchè sopraggiunge la 2.ª fase

alle $8^h 23^m 57^s$. In questa fase le ondulazioni hanno $4^s,1$ di periodo (quello pendolare) e nei massimi hanno mm. 2 di ampiezza. Fino alle $8^h 30^m$ circa la traccia rimane mossa. Delle altre fasi del moto non si è trovato traccia.

Il piccolo *Microsismografo Vicentini* aveva casualmente fermo il motore della carta e sul punto fisso di essa si hanno tracce mosse insignificanti.

Nessuna traccia mossa sugli altri apparati. (*O. G.*, *Stiattesi*).

4. ***Giaccherino*** (Firenze). *Pendoli orizzontali* (Kg. 22, P. 18^s). Principio di sismogramma di terremoto lontano nella componente NS alle $8^h 31^m 20^s$. Incomincia la fase massima intorno alle $8^h 45^m$; alle $8^h 53^m$ ampiezza massima del diagramma il quale raggiunge 35 mm. Da quest'ora il diagramma decresce rapidamente, finchè alle $9^h 22^m$ la traccia ritorna rettilinea. La componente EW ha in corrispondenza la traccia ondulata ma poco ampia; di rado raggiunge 5 mm. Il periodo dell'ondulazione è quello pendolare. (*O. G.*).

– ***Isola d'Ischia*** (Napoli).

$8^h 17^m 30^s$ presenza certa di ampio moto sismico che era già cominciato forse da mezzo minuto; la *vasca*, che in questa prima fase presenta la massima ampiezza, non era ancora in funzione stante il cambio del sismogramma e nell'istante segnato presentava già una discreta ampiezza; *ai pendoli orizzontali fissi* il principio è mal deciso, ma potrebbe risalire a $8^h 17^m 0^s$; ai *livelli* ed agli *esagonali* nulla. In causa delle condizioni precarie dei locali gli altri apparecchi non funzionano.

$8^h 18^m 33^s$ massimo = mm. 4,5 EW *vasca*, 1,0 NS (I. = 90);
8 28 — seconda fase, moti rallentati agli *orizontali;*
8 46 — ingresso d'oscillazioni lentissime del periodo di 50^s completo;
8 50 — periodo = 30^s;
8 55 — ingresso d'oscillazioni ampie; periodo decrescente da 18^s a 14^s;

$9^h\ 2^m$ — massimo agli *orizzontali* NS = mm. 1,0; EW = 1,5 (I. = 8; periodo proprio = 12^s);

9 10 — diminuzione;

9 35 — fine. (*O. G. Grablovitz*).

24. ***Catania***. Grande *sismometrografo* (Kg. 300, I. 12,5 volte; velocità della zona di carta: m. 0,60 all'ora).

Registrazione sismica su entrambi le componenti: da $8^h16^m50^s$ a $10^h3^m34^s$ sulla NW-SE e da $8^h17^m32^s$ a $8^h56^m46^s$ sulla NE-SW dovuta ad un terremoto di lontanissima ed ignota origine.

Sulla NW-SE si ha la fase preliminare del movimento compresa fra $8^h16^m50^s$ e $8^h27^m43^s$ costituita da ondulazioni piccolissime, ben distinte, non più ampie di $^1/_2$ mm. con un periodo oscillatorio semplice variabile da 3^s a $1^s,5$, ed anche meno; da $8^h27^m43^s$ a $8^h32^m5^s$ il movimento prende forza, aumentando nello stesso tempo il periodo oscillatorio delle ondulazioni: infatti si ha come ampiezza massima quasi 2. mm. a $8^h28^m16^s$ e come periodo oscillatorio semplice $4^s,5$-3^s ed anche $1^s,5$. Dalle $8^h32^m5^s$ alle $8^h40^m8^s$ l'ampiezza del moto diminuisce, riducendosi ad una piccola frazione di mm. e fra le ondulazioni di periodo come il precedente, ne compariscono altre di periodo pendolare (5^s oscillazioni semplici). Poco dopo le $8^h40^m8^s$ cominciano a manifestarsi ondulazioni assai depresse, a lungo periodo di 15^s circa, le quali si determinano assai bene fra $8^h48^m50^s$ e $8^h53^m48^s$, con ampiezza che non arriva al mm.; da $8^h53^m48^s$ in poi tale ampiezza ed il periodo oscillatorio delle ondulazioni diminuiscono, divenendo la prima eguale a zero a circa $10^h23^m34^s$ ed il secondo eguale a 8^s.

Sulla componente NE-SW si ha la fase preliminare compresa fra $8^h17^m3^s$ e 8^h27^m30 costituita da picciolissime ed appena visibili perturbazioni delle quali non si poterono calcolare gli elementi. Da $8^h27^m30^s$ a $8^h31^m43^s$ il movimento prende forza e lascia sulla zona di carta delle ondulazioni dell'ampiezza di quasi 2 mm. col periodo oscillatorio sem-

plice variabile, come nella fase analoga dell' altra componente, fra $4^s,5$ e $1^s,5$. Da $8^h31^m43^s$ a $8^h56^m46^s$ si hanno le ultime traccie del diagramma su questa componente.

Nel pomeriggio lievi perturbazioni cagionate dal mare un po' agitato in causa del vento di NE, che alle 15^h raggiunge la velocità di mm. 12. É difficile potere determinare con precisione il principio del sismogramma ottenuto col grande *sismometrografo* intorno alla predetta ora in causa dell' azione perturbatrice del vento del mare.

Sulla NE-SW non si hanno che delle lievissime ed insignificanti perturbazioni; invece sulla NW-SE, e precisamente da $15^h3^m13^s$ a $15^h8^m42^s$ si hanno delle ondulazioni di $^1/_2$ mm. di ampiezza con un periodo oscillatorio semplice di 3^s. (*O. G., Arcidiacono*).

ESTERO.

1. **Trieste.** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur - Ehlert.* Principio a $8^h16^m50^s$; massimo dell' ampiezza totale di mm. 15,2 ad $8^h51^m42^s$. Fine a $10^h2^m26^s$. (*I. R., Osservatorio; Mazelle*).

Hamburg. *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur - Ehlert.* Principio dei tremiti preliminari a $8^h16^m19^s$. Principio del movimento principale a $8^h50^m5^s$; massimo di mm. 220,0 a $8^h54^m13^s$. Fine ad 11^h circa. (*Horizontalpendel - Station; Schütt*).

Nicolaiew (Russia). *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur - Paschwitz.* Principio a $8^h15^m30^s$; rinforzo a 8^h25^m; massimo dell' ampiezza totale di mm. 100,0 a 8^h52^m. Fine a 10^h32^m. (*Kortazzi*).

Strassburg $i|_E$. *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio dei tremiti preliminari a $8^h16^m40^s$; principio della seconda fase dei tremiti a $8^h27^m50^s$; massimo dell' ampiezza totale di mm. 264,0 a $8^h50^m22^s$; durata 190^m. (*Gerland*).

Colaba (Bombay). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari ad $8^h11^m41^s$; massimo di

mm. 4,2 = a 3",2 d'arco ad $8^h40^m36^s$; fine a $9^h51^m22^s$. (*Moos*).

24. **Kodaikánal** (Madras). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio a $8^h11^m48^s$; massimo dell'ampiezza totale di mm. 2,4 = 1",6 d'arco ad $8^h42^m48^s$; durata 1^h35^m. (*Smith*).

— **Baltimora** (Md. U. S. A.). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $8^h28^m54^s$. Principio delle grandi ondulazioni a $9^h10^m48^s$. Massimo dell'ampiezza di mm. 5 a $9^h13^m48^s$. Fine a 10^h49^m. (*H. F., Reid*).

— **Shide** (Isle of Wight, England). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari ad $8^h25^m30^s$; massima ampiezza totale di mm. 24 a $9^h3^m30^s$. Durata 2^h42^m. (*Milne*).

— **Kew** (England). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari ad $8^h13^m48^s$; durata dei tremiti preliminari 40^m48^s; 1.° massimo a $9^h4^m36^s$; 2.° massimo a $9^h11^m12^s$. Ampiezza totale del massimo $16^{mm}8^s$; durata 2^h12^m. (*National Physical Laboratory, Glazebrook*).

— **Liverpool.** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari ad $8^h18^m54^s$; massima ampiezza totale di mm. 14 = 4",2 d'arco, ad 8^h58^m. Durata 2^h17^m. (*Plummer*).

— **Edimburgh.** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari ad 8^h18^m; massima ampiezza totale di mm. 7,5 = 5",3 a 9^h13^m30. Durata 2^h44^m. (*R. Observatory; Copeland*).

— **Toronto** (Canadà). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari ad $8^h28^m9^s$; principio delle lunghe onde a $9^h3^m9^s$; massima ampiezza totale di mm. 2,2 a $9^h10^m5^s$. Fine 10^h42^m circa. (*Met. Observ.; Stupart*).

— **Victoria** (Canadà). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari. Ad 8^h15^m; principio delle lunghe onde ad $8^h24^m9^s$; massima ampiezza totale di mm. 2,6 ad $8^h56^m5^s$. Fine a $9^h51^m5^s$ (*Baynes Reid*).

— **San Fernando** (Spagna). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $8^h24^m18^s$; mas-

sima ampiezza totale di mm. 3,8; a 9^h5^m. Durata $1^h53^m42^s$, (*Instituto y Observatorio de Marina; Vinìegra*).

4. **Calcutta.** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $8^h12^m5^s$. Durata dei tremiti preliminari 5^m24^s; massima ampiezza totale di mm. 32 ad $8^h32^m8^s$. Durata $1^h16^m12^s$. (*Alipore Observ.; Küchler*).

TERREMOTO LONTANO.

Rocca di Papa. (Frascati-Roma).

Nel *pendolo orizzontale* E-W (Kg. 60, P. 13^s3, I. 0, V. 56 cm.) la linea è regolarissima quasi dappertutto avanti le 15^h, quando a $15^h3^m30^s \pm 3^s$ cominciano microscopiche ondulazioni che appaiono e scompaiono ad intervalli, facendosi però più distinte nel seguito, sebbene la loro ampiezza totale resti inferiore a mm. 0,1. Dopo un rinforzo a $15^h30^m18^s$, viene il gruppo principale composto di 32 semi-onde ($15^h32^m8^s$-$15^h39^m4^s$) della massima ampiezza di mm. 0,2 e del periodo medio semplice di 13^s. Pochi minuti dopo non si scorge più nulla.

Pendolo orizzontale N-S. ((Kg. 60, P. 13^s6, I. 0, V. 49 cm.). Il principio non si vede che a $15^h27^m32^s \pm 3^s$. La perturbazione consiste di minime ondulazioni che presentano la massima ampiezza di mm. 0,1 a $15^h29^m32^s$ e poi vanno sempre decrescendo fino a scomparire a $15^h42^m27^s$. Da una misura ncerta sopra 18 semi-onde ($15^h27^m32^s$-$15^h30^m57^s$) attorno al massimo, si deduce un periodo medio di 11^s4. (*O. G., Agamennone*).

Firenze. *Sismometrografo Agamennone* (P. $3,^s5$, Kg. 200, I. 10, V. 32 cm).

Dalle $15^h29^m14^s$ alle $15^h34^m21^s$ su ambedue le componenti, ma più specialmente sulla N-S, linea lievemente perturbata da onde a carattere di terremoto lontano, ma per la loro piccolezza non è possibile fare nessuna misura. (*O. Museo. Cipriani*).

24. ***Pavia.*** *Sismometrografo* (Kg. 200, P. 3^s, I. 20, V. 29 cm). $14^h 56^m$ inizio di piccolissima affusatura che dura fino a circa le 15^h ed è poco analizzabile (*O. G.. Oddone*).

— ***Padova.*** Grande *microsismografo Vicentini*. Componente NW. Verso $15^h 2^m 40^s$ comincia il movimento con piccole oscillazioni irregolari alquanto più lente delle pendolari, che sembrano sovrapposte a qualche altra sinuosità molto più lenta. Dopo $15^h 3^m 40^s$ le oscillazioni diventano pendolari e crescono un po' d'ampiezza: massimo mm. 2,5 verso $15^h 4^m 32^s$. Dopo $15^h 5^m 40^s$ cessano di essere continue; però rimangono con ampiezza minima (≤ 0.5 mm.) o isolate o raccolte in brevi gruppi l'ultimo dei quali finisce a $15^h 9^h 50^s$ circa.

Componente E-W. Il principio è molto incerto, causa oscillazioni preesistenti; probabilmente verso $15^h 2^m 38^s$ con una lenta e debole flessione verso destra. Seguono tosto oscillazioni di ampiezza e periodo variabili, con predominio di quelle pendolari: massima ampiezza 3 mm. circa intorno a $15^h 4^m 3^s$. Dopo $15^h 5^m 58^s$ l'ampiezza si riduce $< 0,5$ mm. e va sempre decrescendo, finchè il tracciato riprende l'aspetto iniziale verso $15^h 10^m 10^s$.

Onde lente. Sono rarissime nella componente NS, e anche dal tracciato del pantografo si vede che esse sono dirette quasi sempre secondo il parallelo; perciò si descrivono appunto le onde che compariscono nella componente E-W. Le prime sono lentissime e quasi impercettibili. Fra $15^h 26^m 50^s$ circa e $15^h 29^m 35^s$ se ne contano 7 appena apprezzabili, con periodo decrescente: il periodo medio risulta di $23^s,5$ circa. Questo primo gruppo è seguito da altre sinuosità sempre lentissime ma troppo irregolari per poterne calcolare il periodo.

A $15^h 3^m 47^s$ comincia il gruppo principale con ampiezza crescente e periodo decrescente: così se ne contano, fino a $15^h 36^m 16^s$, due ampie mm. 0,2-03, periodo medio $= 14^s,5$; fino a $15^h 37^m 10^s$, quattro ampie mm. 1 circa; periodo



medio = $13^s,5$; fino a $15^h38^m1^s$ quattro ampie mm. 1,5-1,8, periodo medio = 12^s7; fino a $15^h38^m39^s$ quattro irregolarissime con ampiezza rapidamente decrescente periodo medio 12,7.

Verso $15^h38^m50^s$, dopo una breve interferenza, comincia un altro gruppetto regolare che ne comprende 5 complete, ampie mm. 1-0, 3, col periodo medio di 13^s; e verso $15^h40^m15^s$, dopo un'altra interferenza, un altro gruppetto di 3 col periodo medio di $13^s,3$ circa.

Altre onde di periodo sensibilmente eguale, sparse e appena apprezzabili restano visibili fino verso $15^h45^m,7$. (*Istit. Fisico*).

24. ***Quarto Castello*** (Firenze).

Si ha traccia di terremoto lontano come segue:

Pendoli orizzontali (Kg. 235, P. EW. $8^s,25$ N 10^s6; I. 25, V. m. 1,11).

Componente NE. Il principio del moto apparisce alle $15^h3^m21^s$. Son poche e lievi ondulazioni a periodo indeterminabile, poi la traccia ritorna quieta sebbene non assolutamente. Alle $15^h26^m5^s$ circa cominciano ad apparire ondulazioni a lungo periodo che pare abbiano 25^s di periodo; esse vanno aumentando di ampiezza ed un gruppo nettissimo, il maggiore, finisce alle $15^h32^m12^s$ contenendo ondulazioni di 21^s di periodo e raggiungendo nei massimi mm. 2,2 di ampiezza. Si ha poi un seguito di ondulazioni continue decrescenti finchè alle 15^h48^m circa non si ha più traccia mossa.

Componente EW. — Il principiare del moto è assai più ampio e netto in queste componenti ed è alle $15^h3^m6^s$. Le ondulazioni che si analizzano facilmente hanno 1^s circa di periodo. La traccia per 2^m24^s circa è mossa con ampiezza di mm. 0,5.

In seguito si scorge che non è quieta ma non si può analizzare. La fase delle ondulazioni a lungo periodo è appena marcata.



Pendolo elastico lungo. L. m. 5,50, Kg. 250, I. 200. P. 2, V. m. 2,22.

Anche nel *Pendolo elastico* lungo vi ha una lieve traccia mossa per lo spazio di 45^s circa con ampiezza nel massimo di mm. 0,4 ed in corrispondenza di tempo col primo manifestarsi del moto con pendoli orizzontali. Nulla sugli altri apparecchi. (*O. G. Stiattesi*).

ESTERO.

24. **Trieste.** *Pendoli orizzontali fotografici Rebeur-Ehlert.* Principio a 14^{h}51^{m}18^s; massimo dell'ampiezza totale di mm. 8 a 15^{h}3^{m}1^s. Fine a 16^{h}39^{m}1^s. (*I. R. Osservatorio, Mazelle*).

– **Hamburg.** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio dei tremiti preliminari a 14^{h}51^{m}56^s. Principio del movimento principale a 15^{h}2^{m}11^s; massimo di mm. 36 a 15^{h}39^{m}43^s.

Fine a 17^{h}15^m. (*Horizontalpendel-Station. Schütt*).

Nicolaiew (Russia). *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Paschwitz.* Principio a 15^{h}7^m; rinforzo a 15^{h}17^m, massimo dell'ampiezza totale di mm. 22 a 15^{h}22^m. Fine a 15[illegible]. (*Kortazzi*).

Strassburg. *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio dei tremiti preliminari a 14^{h}36^m; principio della seconda fase dei tremiti a 14^{h}52^{m}20^s; principio del movimento principale a 15^{h}8^m; massimo dell'ampiezza totale di mm. 60 a 15^{h}36^{m}40^s. Durata 120^m. (*Gerland*).

– **Kew** (England). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a 15^{h}29^{m}18^s; massima ampiezza totale di mm. 1,2 = 1″,0 d'arco a 15^{h}39^{m}36^s. Durata 25^m. (*National Pysical Laboratory, Glazebrook*).

Liverpool. *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a 15^{h}19^{m}42^s; massima ampiezza totale di mm. [illegible] a 15^{h}38^{m}30^s. Durata 33^m. (*Plummer*).

– **Edimburgo.** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a 15^{h}30^m; massima ampiezza [illegible]



di mm. 0,8 a $15^h50^m30^s$. Durata 32^m30^s. (*R. Observatory; Copeland*).

4 ***San Fernando.*** (Spagna) *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a 15^h35^m; massimo a $15^h50^m6^s$. Durata 37^m. (*Instituty y Observatorio de Marina, Viniégra*).

- ***Batavia.*** (Giava). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.*. Principio dei tremiti preliminari a $14^h53^m36^s$ massimo dell'ampiezza di 2 mm. = 1",2 d'arco a $15^h16^m54^s$. Durata totale 40^m. (*Figee*).

5. ***Rieti.*** (Perugia). 12^h22^m circa ondulatoria NS di 1ª, IV, (*G. Costanzi*).

- ***Roma.*** *Sismometrografo Cancani a registrazione veloce continua.*

Nelle due componenti NE-SW e NW-SE a 12^h21^m principio di sismogrammi costituiti da ondulazioni di $0^s,5$ di periodo semplice, di ampiezza totale non superiore a mm. 0,1 senza massimo distinto. Durata totale 2^m. (*S. S. del Collegio Romano*).

- ***Rocca di Papa*** (*Frascati-Roma*).

$12^h21^m51^s \pm 3^s$, si rende visibile la 1.ª irregolarità sulla componente N-S del *microsismografo Vicentini* (Kg. 100, P. 1,2, I. 80, V. 30 cm.). A $12^h21^m56^s$ lievissimo rinforzo. Tra $12^h22^m0^s$ e $12^h22^m16^s$ si svolge la fase massima con un'ampiezza totale che raggiunge mm. 0,2. Indi diminuzione irregolare, e fine a 12^h23^m. Sulla componente E-W, a $12^h21^m58^s$, principio un po' incerto di lievissime oscillazioni che raggiungono l'ampiezza massima di mm. 0,2 intorno a $12^h22^m16^s$. Indi diminuzione, salvo una piccola ripresa a $12^h23^m19^s$. Fine imprecisabile.

A $12^h22^m20^s \pm 2^s$, s'è scaricato il sismoscopio elettrico *ad effetto multiplo*, che alla sua volta ha fatto scorrere la lastra affumicata del *sismometrografo Brassart* a 3 componenti, sulla quale gli stili lasciarono 3 linee rette.

Il *sismometrografo Agamennone* era in quel momento perturbato artificialmente. (*O. G; Agamennone*).

26. ***Cerreto di Spoleto.*** (Perugia). 0^h30^m sussultoria di 3' circa, V. (*S. T. U.*).

— ***Catino Sabina.*** (Perugia). 1^h30^m circa ondulatoria di 2', III; dopo mezz'ora altra scossa (*V. Stazi*).

— ***Trevi.*** (Perugia). 11 [illegible] circa ondulatoria, con rombo sotterraneo, IV. (*F. Corradi*).

— ***Spoleto.*** (Perugia). 12^h23^m circa ondulatoria, E, di 3' circa, III. (*A. Ricci*). — ***Sellano.*** 12^h27^m ondulatoria SE di 5' preceduta da rombo, IV. (*G. Robbi*).

— ***Roma.*** *Sismometrografo a registrazione veloce continua.* Nelle due componenti NE-SW e NW-SE si hanno due sismogrammi quasi identici costituiti da ondulazioni del periodo semplice di circa 0,5'. La loro ampiezza totale oscilla intorno a 0,5 mm. senza massimi spiccati. Principio verso 12^h22^m. Fine a 12^h23^m circa. (*S. S. del Coll. Romano*).

— ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

$12^h22^m4^s \pm 3^s$, principio di minimi tremiti sulla componente N-S del *microsismografo Vicentini* (Kg 100, P. 1',2, I. 80, V. 30 cm.). Rinforzo brusco e sensibile a $12^h22^m19^s$ con oscillazioni strumentali dell'ampiezza totale di mm. 0,8 prima e di mm. 1 pochi secondi dopo. Indi diminuzione, dapprima rapida e poi lentissima, durante la quale si veggono sovrapposte alle oscillazioni strumentali altre più piccole e rapide, dovute probabilmente a moto di nutazione della massa pendolare. Fine a $12^h23^m10^s$. — Sull'altra componente E-W il principio è incerto, mentre il rinforzo avviene bruscamente a $12^h22^m18^s$ sotto forma d'ondulazioni strumentali, che crescono rapidamente fino al massimo di mm. 0,7 a $12^h22^m22^s$. Indi diminuzione, prima rapida e poi lentissima, colla fine a $12^h23^m4^s$.

Sismometrografo Agamennone (Kg. 200, P. 2',3, I. 10, V. 39 cm.). Tra $12^h22^m22^s$ e $12^h22^m43^s$ piccolissimo gon-



fiamento della linea N-S, il quale mostra che la massima elongazione della pennina è stata di mm. 0,1. — Il gonfiamento é ancor più insignificante sulla componente E-W.

Sismometrografo Brassart a 3 componenti (Kg. 10, P. 1ˢ, Pv. 0ˢ4, I. 10, V. 18 cm.). $12^h22^m18^s \pm 6^s$, principio di progressiva e minima deviazione, col massimo di mm. 0,2 a $12^h22^m34^s$ sulla componente N-S. Segue un lieve gonfiamento della linea colla fine a $12^h22^m47^s$. — Nulla sulla componente E-W. — Microscopica deviazione a $12^h22^m24^s$ sulla componente verticale.

A $12^h22^m28^s \pm 2^s$, ha scattato il sismoscopio elettrico ad *effetto multiplo* il quale ha fatto funzionare il *sismometrografo Brassart* a lastra affumicata (Kg. 10, P. 2ˢ1, Pv. 1ˢ, I. 10, V. 4500 cm.) dal cui orologio annesso s'è ricavata l'ora anzidetta e sulla cui lastra si è ottenuto quanto segue: Sulla componente E-W compariscono subito una quindicina d'ondulazioni (ampiezza = $0^{mm},1$) che si estendono fino a $12^h22^m43^s$ e presentano un periodo semplice di circa $0^s,16$. — Sulla componente N-S si hanno minime ondulazioni per 6-7ˢ soltanto a partire dal principio, le quali sembrano caratterizzate d'un ugual periodo. — Nulla sulla componente verticale.

Un corto pendolino, fissato alla colonna centrale ed osservato subito dopo, oscillava per 4 divisioni nel campo del microscopio. (*O. G.*, *Agamennone*).

6. *Cascia.* (Perugia). 20^h30^m scossa di terremoto durata 5ˢ. (*S*).

9. *Spoleto.* (Perugia). 19^h44^m ondulatoria-sussultoria di 2ˢ circa, IV-V; funzionò il *sismoscopio Cecchi* (*A. Ricci*). — ***Cerreto.*** Scossa ondulatoria (*S. T. U.*).

– ***Rocca di Papa*** (Frascati Roma).

$19^h44^m23^s \pm 3^s$. principio abbastanza sicuro di menome irregolarità sulla componente N-S del *microsismografo Vicentini* (Kg. 100; P. 1ˢ,2; I. 80, V. 30 cm.), le quali raggiungono il massimo (mm. 0,2) a $19^h44^m27^s$. Indi decrescenza colla fine a $19^h44^m50^s$. — Sulla componente E-W

principio netto a 19h44m24s, che costituisce lo stesso massimo (un po' meno di mm. 0,2). Diminuzione a 19h44m33s; fine a 19h44m52s.

Nulla negli altri strumenti (*O. G*, *Agamennone*).

30. ***Lipari.*** (Messina) 1h10m ondulatoria, V. (*O. G. di Catania*).

— ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

Pendolo orizzontale E-W (Kg. 60, P. 13s3, I. 0, V. 56 cm.). La linea si mantiene regolarissima per varie ore, allorchè a 3h8m0s ± 3s comincia un gruppo di 48 semi-onde non più ampie di mm. 0,1 e caratterizzate d'un periodo medio semplice di 13s,3 le quali si estendono fino a 3h18m36s. Altri gruppetti rispettivamente di 16, 8, 4 e 4 semi-onde consimili si hanno intorno a 3h22m36s, 3h29m30s, 3h35m36s, 3h42m. Dopo altri brevi accenni attorno a 3h53m42s, viene un gruppo di 42 semi-onde (4h20m56s - 4h30m10s) inferiori a mm. 0,1 e del periodo di 13s,2; e dopo un po' di calma altro gruppo di consimili 40 semi-onde (4h56m9s - 5h4m39s) caratterizzate d'un periodo di 12s,7. Dopo altri gruppetti minori attorno a 5h20m e 5h38m, la linea prosegue regolarissima per molto tempo.

Nulla, o quasi nulla, nell' altro *pendolo orizzontale* consimile N-S. (*O. G.*, *Agamennone*).

— ***Pavia.*** *Sismometrografo* (Kg. 200, P. 3s, I. 20, V. 29 cm.). 3h10m40s principio di alcune irregolarità nelle traccia che credo di origine sismica. Cessano intorno le 3h15m. (*O. G.*, *Oddone*).

— ***Trieste.*** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur Ehlert.* — A 3h0m4s principio. Massima ampiezza totale mm. 2.0 a 3h25m40s. Fine a 4h15m30s (*Mazelle*).

— ***Terni.*** (Perugia). 8h53m ondulatoria, IV. (*La Tribuna* giorn. di Roma). — ***Sellano.*** 8h35m sussultoria di 2s con rumore sotterraneo, III. (*G. Robbi*). — ***Cerreto di Spoleto.*** Scossa ondulatoria (*S. T. U.*).



Luglio 1901.

TERREMOTO DEL 7 LUGLIO IN BULGARIA.

Secondo le notizie pubblicate dal Gerland, il 6 ed il 7 luglio furono colpite dal terremoto le seguenti località della Bulgaria: ***Kawarna, Novo Sélo, Provadia, Rustchuck, Varna, Dobritsch, Battschik.***

7. ***Padova.*** *Microsismografo Vicentini.* Fra 0^h40^m e 0^h48^m leggero sismogramma di lontano epicentro. (*Ist. Fisico*).

– ***Roma.*** *Sismòmetrografo Cancani a registrazione veloce-continua.*

Componente NE-SW. A $0^h38^m40^s$ principio di ondulazioni pendolari che si protraggono per circa 3^m senza superare l'ampiezza totale di mm. 0,6 e senza massimi distinti.

Componente NW-SE. A 0^h39^m principio di ondulazioni pendolari che si protraggono per circa 2^m30^s senza superare l'ampiezza totale di mm. 0,5 e senza massimi distinti. (*S. S. del Collegio Romano*).

— ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

Intorno ad 1^h lievissime oscillazioni strumentali, qua e là, nel *pendolo orizzontale* E-W; ma bisogna notare che altre ne esistono anche prima e dopo, probabilmente a causa del vento, il quale era stato fortissimo nella sera precedente.

Nulla nell' altro *pendolo orizzontale* consimile N-S, e così pure nel *microsismografo Vicentini* e nel *sismometrografo Agamennone*. (*O. G., Agamennone*).

ESTERO.

— ***Strassburg*** *i E. Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio della 1.ª fase di tremiti preliminari a



$0^h39^m5^s$: princ. della 2.ª fase di tremiti preliminari a $0^h41^m15^s$. Principio del movimento principale a 0^h43^m[illegible]. Massima ampiezza totale mm. 8. Durata 26^m. (*Gerland*).

7. ***Trieste.*** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio a $0^h36^m36^s$. Massima ampiezza totale di mm 5,[illegible] a $0^h39^m36^s$. Fine ad $1^h19^m28^s$. (*Mazelle*).

— ***Hamburg.*** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio dei tremiti preliminari a $0^h40^m22^s$. Principio del movimento principale a $0^h43^m46^s$. Massima ampiezza totale di mm. 6,0 a $0^h44^m29^s$. Fine ad 1^h20^m circa. (*Schütt*).

TERREMOTO LONTANO.

— ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

Nel *pendolo orizzontale* E-W (Kg. 60, P. 13,3. L. [illegible] V. 56 cm.) la linea si mantiene regolarissima a partire dalle 2^h[illegible], salvo un gruppettino di 14 semi-onde strumentali addirittura evanescenti ed incerte, comprese tra 3^h36^m[illegible] e $3^h39^m32^s$. Nulla negli altri strumenti. (*O. G., Agamennone*).

— ***Padova.*** *Microsismografo Vicentini.* Fra 3^h42^m e 3^h47^m leggero sismogramma di lontano epicentro. (*Ist. Fisico*).

— ***Roma.*** *Sismometrografo Cancani a registrazione rapida continua.* Da 3^h40^m[illegible] a $3^h42^m20^s$ traccie di ondulazioni a periodo pendolare in ambedue le componenti NE-SW e NW-SE, alquanto più distinte nella seconda e maggiori che nella prima. (*S. S., del Collegio Romano*).

ESTERO.

Strassburg. [illegible] *Pendolo orizzontale fotogr. [illegible] Rebeur-Ehlert.* Principio del movimento principale a 3^h[illegible] (*Gerland*).

7. **Trieste**. *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Da $3^h41^m19^s$ a $3^h44^m24^s$ ondulazioni dell'ampiezza di mm. 1. (*Mazelle*).

8. **Padova.** *Microsismografo Vicentini.* Fra 8^h19^m e 8^h22^m, sismogramma di leggero terremoto vicino. (*Ist. Fisico*).

Firenze. *Pendoli orizzontali Stiattesi.* A $8^h18^m59^s$ lieve scossa di terremoto locale. Lievissima traccia sugli orizzontali a vibrazioni rapide, durata 1^m5^s. Il tracciato della N-S è assai regolare e collo stesso carattere vibratorio rapido: Sulla EW invece la traccia è molto irregolare e con onde lente (a periodo pendolare) sulle quali sono sovrapposte le vibrazioni talchè assume l'aspetto di lievi ondulazioni irregolari molto grosse (mm. 0,5). Per circa $^1/_4$ d'ora avanti la scossa, la traccia N-S era ondulata lievissimamente e con periodo molto lento e leggermente spostata dalla verticale (*O. G., Xim.; Alfani*).

Quarto Castello (Firenze).

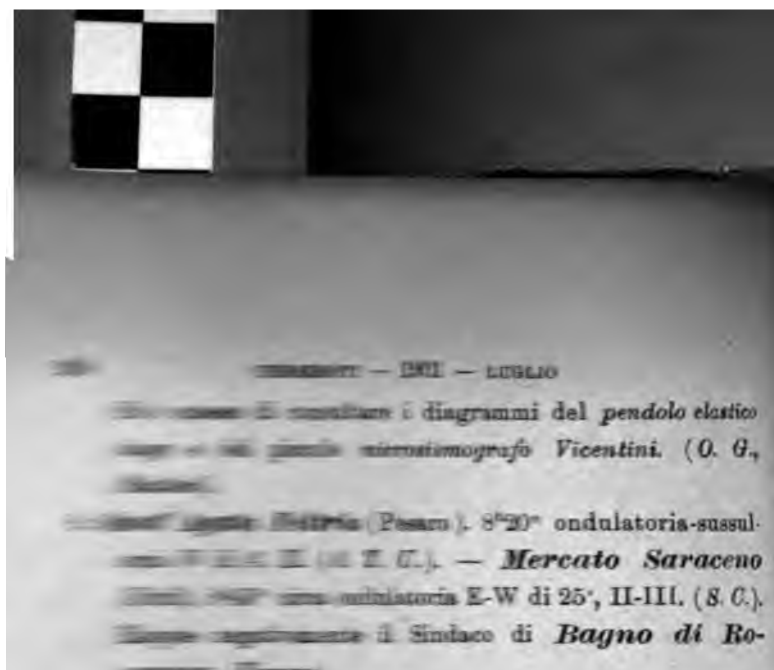
Si ha una registrazione di terremoto vicino come segue:

Il grande *microsismografo Vicentini* (L. m. 9,28, Kg. 500, I. 80, P. 2^s,3, V. m. 1,11) ha una lieve traccia mossa con ondulazioni a periodo pendolare in dir. N-W che hanno di massima ampiezza mm. 0,8 e cominciano alle $8^h19^m6^s$. La traccia mossa per 48^s circa.

La componente verticale *Vicentini* (Kg. 50, P. 0^s,8, I. 130, V. m. 1,11) ha la traccia mossa con ondulazioni a periodo del sistema a cominciare dalle $8^h19^m36^s$ il massimo è dopo 10^s con mm. 0,8 di ampiezza. In tutto la traccia è mossa per 42^s circa.

Il *pendolo elastico corto* (L. m.2,20, Kg. 250, I. 67, P. 1^s, V. m. 1,11) è quello che ha più nettamente tracciato il cominciare del moto ed è alle $8^h18^m54^s$ in esso la traccia rimane mossa per 1^m36^s raggiungendo nei massimi mm. 0,4.

Non si hanno tracce certe in pendoli orizzontali. La traccia del registratore dell' *apparecchio Oddone* non è mossa.



[illegible] i diagrammi del *pendolo elastico* [illegible] *microsismografo Vicentini*. (*O. G.*, [illegible]

[illegible] (Pesaro). 8^h20^m ondulatoria-sussul[illegible] — ***Mercato Saraceno*** [illegible] ondulatoria E-W di 25^s, II-III. (*S. C.*).

[illegible] il Sindaco di ***Bagno di Ro-*** [illegible]

— [illegible] circa scossa di grado III-IV. [illegible]

— [illegible] sismica. (*O. M.*).

[illegible] scossetta di terremoto regi[illegible] (*O. G.*).

— [illegible] scossa di grado IV. (*A. Ricci*).

— [illegible] circa ondulatoria SW, II.

[illegible] ondulatoria SE con lieve [illegible] — ***[illegible]ano in Teverina*** (Vi-[illegible] negativamente i Sindaci di *Lu-*[illegible]

[illegible] LONTANO.

[illegible] *Vicentini*. Fra 5^h2^m e 5^h20^m mo-[illegible] relativamente lontana. (*Istituto* [illegible]

[illegible] *Stiattesi*.

[illegible] un movimento assai netto. [illegible] onde molto regolari che nell' in-[illegible] spostamento della verticale. [illegible] l'ampiezza è 1/2 mm. Durata to-[illegible]

[illegible] più ampia che nella S-E [illegible] di essa leggermente più irre-[illegible]



0. ***Roma.*** *Sismometrografo Cancani a registrazione veloce continua.*

A $5^h1^m30^s$ principio di sismogramma in ambedue le componenti NE-SW e NW-SE. Si tratta di ondulazioni pendolari le quali assumono la massima ampiezza totale di mm. 1, nella 1.ª componente fra $5^h3^m40^s$ e 5^h4^m. Fine verso 5^h15^m (*S. S. del Collegio Romano*).

— ***Isola d'Ischia*** (Napoli).

4^h	58^m	46^s	principio di moto sismico ad ambo le componenti della *vasca*;
4	59	0	massimo EW = mm. 1,0 (I. 90)
4	59	10	» » = » 0,8
4	59	25	» NS = » 0,2
4	59	32	gruppo EW = » 0,9
4	59	47	
5	0	12	massimo EW = » 0,7
5	0	58	» » = » 0,9
5	2	30	comparsa di oscillazioni lente del periodo completo di 12^s più accentuate alla NS dei *pendoli orizzontali* e della *vasca*;
5	3	30	diminuzione;
5	6	10	fine della parte ininterrotta del fenomeno, seguita da oscillazioni intermittenti ed evanescenti di cui non si può precisare la fine. (*O. G.; Grablovitz*).

— ***Catania.*** Grande *sismometrografo.* (L. m. 25,30; Kg. 300); I. 12,5 volte).

Da $5^h1^m52^s$ a $5^h10^m47^s$ lievissime perturbazioni di origine sismica sulla sola componente NW-SE, accennanti ad ondulazioni del periodo oscillatorio semplice di 3^s circa. (*O. G.; Arcidiacono*).

— ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

La linea corre tranquillissima per molte ore nel *pendolo orizzontale* E-W (Kg. 60; P. 13^s,3; I. 0; V. 56 cm), allorquando si mostra, tra $5^h2^m46^s$ e $5^h5^m44^s$ ($\pm$ 3^s), un gruppetto di 14 semi-onde irregolari della massima ampiezza totale

di 0,1 mm. al più e del periodo medio semplice di 12s,7. Indi la linea prosiegue regolarissima.

L'altro *pendolo orizzontale* N-S consimile non era in azione in quella notte.

Nulla nel *microsismografo Vicentini*. (*O. G.*; *Agamennone*).

ESTERO.

10. **Trieste** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio a $5^h2^m30^s$. Massima ampiezza totale mm. 12,1 a $5^h5^m24^s$. Fine a $6^h1^m40^s$. (*Mazelle*).

— **Strassburg** $i|_E$. Principio della 1.a fase a $5^h3^m43^s$. Principio del movimento principale a $5^h6^m13^s$. Massima ampiezza totale di mm 26 a $5^h8^m28^s$. Durata 23^m. (*Gerland*).

— **Hamburg.** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio dei tremiti preliminari a $5^h4^m25^s$. Movimento principale o $5^h9^m36^s$. Massima ampiezza totale di mm. 20 da $5^h9^m37^s$ a $5^h11^m27^s$. Fine a 5^h40^m circa. (*Schütt*).

— **Mineo** (Catania). 5^h34^m scossetta registrata dagli strumenti. (*O. G.*).

11. **Attigliano** (Perugia). 1^h10^m e 4^h10^m due scosse con lievissimo rombo, III. (*S. C.*).

— **Zafferana Etnea** e **Milo** (Catania). A 18^h40^m scossa ondulatoria N-S, V. (*O. G., di Catania*).

Risposero negativamente i Sindaci di **Castiglione, Scordia, Grammichele** (Catania), **Piazza Armerina** (Caltanisetta).

12. **Spoleto** (Perugia). 2^h15^m piccolo tremito.

13. » » 0^h30^m due lievissimi e leggeri tremiti. (*A. Ricci*).

14. **Rocca di Papa** (Frascati-Roma).

Pendolo orizzontale E-W (Kg. 60; P. 13s,3; I. 0; V. 57 cm.). Dopo che la linea s'è mantenuta per varie ore regolarissima, si trova un gruppettino isolato di 4 microscopiche semi-onde intorno a $2^h21^m18^s \pm 3^s$. Indi si giunge al gruppo



principale di 26 semi-onde ($2^h57^m28^s$ - $3^h3^m7^s$) d' un' ampiezza totale inferiore a mm. 0,1 e caratterizzate d' un periodo medio semplice di circa 13^s. Dopo un altro gruppetto di 14 consimili semi-onde attorno a 3^h14^m, la linea si mantiene tranquilla fino alle 6^h, se si eccettui un gruppettino di 8 insignificanti semi-onde attorno alle $4^h37^m47^s$.

Nell' altro consimile *pendolo orizzontale* N-S si hanno tracce dubbie. (*O. G.; Agamennone*).

14. *Rocca di Papa* (Frascati-Roma).

$7^h30^m30^s \pm 3^s$, deviazione brusca di mm. 0,2 nella pennina N-S del *microsismografo Vicentini* (Kg. 100; P. 1^s,2; I. 80; V. 30 cm.) e poi nulla più, forse a causa di troppo attrito sulla zona. — Nell' altra componente E-W principio netto, a $7^h30^m31^s$, di minima perturbazione che dopo aver raggiunto quasi subito il massimo di mm. 0,1 è seguìta da decrescenza, prima rapida e poi lenta. Fine a $7^h30^m48^s$.

Nel *sismometrografo Agamennone* (Kg. 200; P. 2^s,3; I. 10; V. 39 cm.) si scorge sulla linea N-S un microscopico ma distinto rigonfiamento, il cui punto culminante, dell' ampiezza di mm. 0,1 al più, avviene a $7^h30^m30^s$, e sarebbe passato innosservato senza rivolgervi speciale attenzione. Sulla linea E-W il rigonfiamento è ancor più insignificante.

A $7^h30^m33^s \pm 2^s$, ha fatto contatto elettrico il *sismoscopio ad effetto multiplo* e s' è posta in moto la lastra affumicata del *sismometrografo Brassart* a 3 componenti; ma gli stili vi han tracciato 3 linee rette.

Dopo $1/_4$ d' ora si muoveva ancora, per circa 3 divisioni, un corto pendolino tromometrico. (*O. G.; Agamennone*).

— *Rocca di Papa* (Frascati-Roma).

Pendolo orizzontale E-W (Kg. 60; P. 13^s,3; I. 0; V. 57 cm.). A partire dalle 9^h la linea è regolarissima, tranne una serie d' una ventina di semi-onde dell' ampiezza totale di mm. 0,1 le quali principiano ad $11^h2?^m24^s \pm 3^s$. Dopo tre gruppettini isolati di poche ondulazioni attorno a $12^h50^m30^s$, $13^h6^m42^s$, $13^h15^m12^s$, si giunge al gruppo princi-

pale di 32 semi-onde strumentali (13h19m54s - 13h26m58s) prima crescenti fino alla massima ampiezza totale di mm. 0,1 e poi decrescenti. Indi si scorgono qua e là, per molte ore di seguito, gruppettini di minime ondulazioni.

Pendolo orizzontale N-S (Kg. 60; P. 13s,6; I. 0; V. 49 cm.). In tutta la mattinata la linea è regolarissima, specialmente a partire dalle 9h. Ad 11h28m principia un gruppettino di 6 semi-onde d'un'ampiezza inferiore a mm. 0,1. Indi calma fino ad altro gruppetto d'una dozzina di consimili semi-onde attorno a 13h21m42s. Poi la linea si mantiene tranquilla, salvo alcuni indizî d'ondulazioni attorno a 13h54m54s, 14h18m42s e 14h56m54s. (*O. G.*; *Agamennone*).

17. ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

Tanto prima delle 14h, quanto dopo le 15h, la linea del *pendolo orizzontale* E-W (Kg. 60; P. 13s,3; I. 0; V. 57 cm.) è eccezionalmente regolare. Solo tra le 14h e 15h si scorgono due gruppetti d'ondulazioni insignificanti: l'uno composto di 8 semi-onde (14h40m45s - 14h42m0s) e l'altro d'un paio di semi-onde attorno a 14h52m30s.

Nulla nell'altro consimile *pendolo orizzontale* N-S. (*O. G.*; *Agamennone*).

— ***Barcellona Pozzo di Gotto*** (Messina). 20h55m circa sussultoria di 2s, III-IV. (*Ing. Comunale*).

18. ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

Pendolo orizzontale N-S. (Kg. 60; P. 13s,6; I. 0; V. 49 cm.). A partire dalle 8h 1/2 la linea si mantiene perfettamente regolare, allorchè attorno a 12h18m40s ± 6s s'incontra un gruppetto di 6 semi-onde evanescenti, dotate d'un periodo vicino a quello strumentale. Attorno a 12h36m40s si fa notare altro gruppetto d'una decina di semi-onde, minime e non troppo regolari, ma dal periodo medio semplice di ... Indi calma fino a 13h27m10s, ora in cui comincia un altro terremoto.

Nell'altro consimile *pendolo orizzontale* E-W non si può osservare alcun che di sicuro, per essere stato perturb...

artificialmente lo strumento fra le 12ʰ e le 13ʰ. (*O. G.; Agamennone*).

Rocca di Papa (Frascati-Roma).

Pendolo orizzontale N-S (Kg. 60; P. 13ˢ,6; I. 0; V. 49 cm.). Dopo una calma continua, a partire dall'ultima perturbazione intorno alle 12ʰ36ᵐ40ˢ relativa al precedente terremoto, s'incontra un gruppetto di 6 semi-onde evanescenti e strumentali attorno a 13ʰ27ᵐ12ˢ ± 6ˢ, e poi altro gruppetto di 4 consimili semi-onde attorno a 14ʰ3ᵐ6ˢ. Indi la linea prosegue regolare fino alle 15ʰ, nel quale istante s'interrompe per alcune ore di seguito.

Pendolo orizzontale E-W (Kg. 60; P. 15ˢ,3; I. 0; V. 57 cm.). Attorno a 13ʰ35ᵐ12ˢ, 14ʰ3ᵐ42ˢ, 14ʰ40ᵐ12ˢ, 14ʰ44ᵐ48ˢ, 14ʰ54ᵐ24ˢ, 15ʰ0ᵐ30ˢ scorgonsi gruppettini di 8-10 semi-onde insignificanti e d'un periodo vicino a quello stesso strumentale. Indi, per varie ore, la linea si mantiene assai tranquilla (*O. G.; Agamennone*).

Cosenza 23ʰ25ᵐ leggera scossa ondulatoria. (*Prof. G. Alippi*).

Rocca di Papa (Frascati-Roma).

Intorno a 4ʰ49ᵐ24ˢ ± 6ˢ, si nota nel *pendolo orizzontale* N-S (Kg. 60; P. 13ˢ,6; I. 0; V. 49 cm.) un gruppetto di 12 semi-onde microscopiche, ma ben distinte, il cui periodo medio semplice è di 2ˢ,5 circa. Tanto prima, quanto dopo, la linea è per varie ore perfettamente regolare. (*O. G.; Agamennone*).

Messina 12ʰ16ᵐ30ˢ scossa sussultoria-ondulatoria E-W di III grado (*O. M.*). — **Reggio Calabria** 12ʰ11ᵐ leggera scossa ondulatoria. (*O. M.*).

TERREMOTO LONTANO.

Padova. *Microsismografo Vicentini.* Fra 9ʰ30ᵐ e 9ʰ35ᵐ diagramma di terremoto vicino. (*Ist. Fisico*).

Rocca di Papa (Frascati-Roma).

9ʰ28ᵐ27ˢ ± 3ˢ, principio un po' incerto, sulla componente

N-S del *microsismografo Vicentini* (Kg. 100; P. 1ˢ,2; I. 80 V. 30 cm.), di microscopici tremiti che seguitano qua e là più o meno percettibili. Rinforzo subitaneo a $9^h29^m42^s$ indi le ondulazioni, abbastanza rapide, vanno aumentando senza massimo spiccato fino a raggiungere la massima ampiezza totale di mm. 0,2 e poi decrescono fino a $9^h30^m24^s$ dal quale istante il tracciato ridiventa microscopico. La linea sembra tornata normale a $9^h31^m36^s$. — Sulla componente E-W, solo a $9^h28^m31^s$ principiano microscopici tremiti, i quali crescono prima lentissimamente e poi più rapidamente fino a raggiungere la massima ampiezza di poco più 0,1 mm. a $9^h30^m4^s$. Indi decrescenza, prima rapida e poi lenta, e fine indecisa verso 9^h31^m.

Nulla nel *sismometrografo Agamennone* ed in ambo i *pendoli orizzontali.*

A $9^h29^m20^s \pm 2^s$, in seguito allo scaricarsi del *sismoscopio elettrico ad effetto multiplo*, che giusto da pochi minuti era stato rimesso in azione, dopo averlo reso sensibilissimo s'è posta in moto la lastra affumicata del *sismometrografo Brassart* a tre componenti, i cui stili vi tracciarono per tre linee rette.

Alcuni *pendolini tromometrici* di 6 cm., osservati qualche minuto dopo, si trovarono oscillare per non più di 1 divisione nel campo del microscopio. (*O. G.*; *Agamennone*).

22. ***Pavia*** *Sismometrografo Agamennone.* (Kg. 200; P. 3ˢ; I. 2.. V. 29 cm.). 9^h25^m e fino alle 9^h40^m traccie sismiche amp... 1 mm. Incerti il periodo e la posizione del massimo. (*O. G.*; *Oddone*).

— ***Isola d'Ischia*** (Napoli).

$9^h28^m33^s$ principio di moto sismico alla *vasca;*

9 29 47 massimo = mm. 1,7 (I = 90) alla E-W, molto più ristretto alla N-S;

9 31 12 fine.

Nulla ad altri apparecchi. (*O. G.*; *Grablovitz*).



ESTERO.

— ***Trieste.*** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio a 9ʰ29ᵐ20ˢ. Massima ampiezza totale mm. 1,6 a 9ʰ30ᵐ11ˢ. Fine a 9ʰ56ᵐ3ˢ. (*Mazelle*).

— ***Strassburg*** i E. *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio del movimento principale a 9ʰ32ᵐ25ˢ. (*Gerland*).

— ***Hamburg.*** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio a 9ʰ34ᵐ29ˢ. Fine a 9ʰ42ᵐ circa. (*Schütt*).

22. ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

Microsismografo Vicentini (Kg. 100; P. 1ˢ,2; I. 80; V. 30 cm.). 17ʰ41ᵐ22ˢ ± 3ˢ, principio brusco sulla componente N-S e con la massima ampiezza ivi di mm. 0,4 nel tracciato. Indi decrescenza, prima rapida e poi lenta, e fine a 17ʰ41ᵐ37ˢ. Il tracciato risulta d'oscillazioni rapidissime senza alcun indizio di quelle strumentali. — Sulla componente E-W, a 17ʰ41ᵐ23ˢ, principio subitaneo di rapide vibrazioni che ben presto raggiungono il massimo di mm. 0,3 a 17ʰ41ᵐ25ˢ. Indi decrescenza continua, colla fine pure a 17ʰ41ᵐ37ˢ.

Sismometrografo Agamennone (Kg. 200; P. 2ˢ,3; I. 10; V. 39 cm.). 17ʰ41ᵐ26ˢ ± 3ˢ, punto culminante d'un piccolissimo gonfiamento (mm. 0,1) della linea su ambo le componenti.

Sismometrografo Brassart a 3 componenti ed a registrazione continua (Kg. 10; P. 1ˢ, Pv. 0ˢ,4; I. 10; V. 18 cm.). 17ʰ41ᵐ42ˢ ± 6ˢ, menoma deviazione sulla sola componente N-S.

A 17ʰ41ᵐ27ˢ ± 2ˢ, in seguito al funzionamento del *sismoscopio elettrico ad effetto multiplo* e d'un avvisatore *Cecchi*, posto sulla colonna centrale del pilastro sismico, si pose in moto la lastra affumicata del *sismometrografo Brassart* a 3 componenti i cui stili vi lasciarono però tre linee rette.

Due *pendolini tromometrici* di 6 cm., osservati poco dopo, oscillavano ancora per un paio di divisioni nel campo del microscopio. (*O. G.*; *Agamennone*).

23. ***Catania.*** Grande *sismometrografo.* (M. 25,30; Kg. 300 I. 12,5). Lieve, ma ben distinta registrazione sismica su entrambe le componenti, dovuta ad un terremoto di vicina provenienza.

Sulla componente NW-SE il movimento comincia a $9^h40^m46^s$ con tremiti leggerissimi, appena visibili, i quali gradatamente si vanno facendo più ampii, sino a raggiungere e $9^h42^m3^s$ l'ampiezza di quasi mm. 1; indi vanno mano mano diminuendo e lentamente si dileguano a circa $9^h51^m31^s$. Le ondulazioni di massima ampiezza delle 9^h42^m3 hanno un periodo oscillatorio semplice di quasi 3^s; quelle che si riscontrano prima e dopo di quest' ora, lo hanno assai più breve ed indeterminabile.

Sulla NE-SW il movimento comincia a $9^h41^m36^s$ con tremiti leggerissimi, appena suscettibili, che a $9^h42^m23^s$ assumono la forma di vere ondulazioni dell' ampiezza di ¼ di mm. circa; dopo questa ultima ora il movimento diminuisce in forza rapidamente e a $9^h44^m39^s$ scompare del tutto. Le ondulazioni vicine alle $9^h42^m23^s$ hanno un periodo oscillatorio semplice di circa 2^s, quelle che si trovano prima e dopo di quest' ora, lo hanno assai più breve e indeterminabile. (*Arcidiacono*).

— ***Messina.*** 9^h41^m registrazione sismica. (*O. M.*).

Mineo (Catania). 9^h40^m registrazione sismica. (*O. G*

ESTERO.

— ***Trieste.*** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Indizio di perturbazione da $9^h45^m8^s$. Ampiezza massima tot. di mm. 1,5 da $9^h47^m14^s$ a $9^h48^m38^s$. (*Mazelle*).

— ***Hamburg.*** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehl.* Principio del movimento principale a $9^h49^m34^s$. Fine 10^h17^m circa. (*Schütt*).

— ***Strassburg*** i|E. *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehl.* Principio del movimento principale a $9^h47^m30^s$. (*Gerlan*

. ***Trapani.*** 11^h leggera scossa. (*O. M.*).

. ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

La linea è perfettamente tranquilla nel *pendolo orizzontale* E-W (Kg. 60; P. 13^s,3; I. 0: V. 57 cm.), allorchè tra 20^h33^m18^s e 20^h37^m54^s si nota una serie di 22 semionde più o meno evanescenti e del periodo medio semplice di circa 12^s,5. Indi la linea prosegue regolarissima per varie ore.

Nulla nell'altro consimile *pendolo orizzontale* N-S. (*O. G.*; *Agamennone*).

. ***Messina.*** 10^h41^m e 12^h33^m due scosse di I grado. (*O. M.*).

Latisana (Udine). 22^h35^m sussultoria di pochi secondi, IV. (*S. T. U.*). — ***Teglio*** (Venezia). 22^h30^m sussultoria, IV-V. (*S. C.*). — ***Concordia.*** 22^h30^m, IV. (*S*). ***Fossalta.*** 22^h40^m sussultoria S-W con rombo, IV. (*S*).

Risposero negativamente i Sindaci di ***Caorle*** (Venezia), ***Pocenia, Carlino, Teor*** (Udine).

Padova. *Microsismografo Vicentini.* 23^h19^m circa, diagramma di movimento relativamente vicino. (*Ist. Fisico*).

ESTERO.

Hamburg. *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio del movimento principale a 23^h24^m14^s. Fine a 23^h49^m. (*Schütt*).

Strassburg. ^i|*E*. *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio della 1.^a fase a 23^h21^m56^s. Principio del movimento principale a 23^h22^m5^s. Massima ampiezza totale mm. 3,6 a 23^h23^m. Durata 46^m. (*Gerland*).

Padova. *Microsismografo Vicentini.* 2^h41^m circa sensibile diagramma di terremoto relativamente lontano. Termina dopo le 3^h. (*Ist. Fisico*).

Rocca di Papa (Frascati-Roma).

Microsismografo Vicentini (Kg. 100; P. 1^s,2; I. 80; V. 30 cm.). 2^h41^m4^s ± 3^s, principio di minime oscillazioni

rapide sulla componente E-W, le quali dopo pochi secondi raggiungono il massimo di mm. 0,1 e poi decrescono, prima piuttosto rapidamente e poi lentamente, tanto che la linea finisce per divenir tranquilla per circa 1^m. A $2^h43^m17^s$ ripresa brusca; ma ben tosto la linea ritorna nuovamente regolare a 2^h44^m. Apparizione d'onde lente a $2^h50^m50^s$. Da una misura sopra 4 semi-onde consecutive si cava un periodo medio semplice di $2^s,1$ circa. Pochi minuti appresso, la linea torna per sempre regolare. — Sulla componente N-S, a $2^h41^m6^s$, si nota uno spostamento brusco nettissimo della pennina, al quale tengono dietro rapide oscillazioni minime (mm. 0,1) che poi vanno smorzandosi poco a poco. Ripresa debolissima a $2^h41^m48^s$, e dopo pochi secondi il tracciato va prima crescendo e poi di nuovo decrescendo. La linea si può dire tornata normale allorchè, a $2^h43^m22^s$, si ha un'altra ripresa d'onde minutissime e rapide che vanno crescendo fino ad un massimo secondario e poi decrescono prima rapidamente e quindi lentamente. La fine si può già porre intorno a 2^h45^m, salvo qualche altra irregolarità microscopica intorno a $2^h47^m18^s$.

Pendolo orizzontale E-W (Kg. 60; P. $13^s,3$; I. 0; V. 57 cm.). A dir vero, la linea si mostra qua e là lievemente ondulata da 0^h45^m fin verso le 6^h. Un poco più appariscente degli altri è un gruppetto di 14 semi-onde ($2^h19^m42^s$-$2^h22^m42^s$) non più ampie di mm. 0,05 e del periodo di circa $12^s,9$. Dopo due altri gruppetti minori, l'uno verso le 2^h30^m e l'altro le 2^h40^m, si giunge al gruppo principale composto di 114 semi-onde ($2^h50^m41^s$-$3^h15^m21^s$) del periodo medio di 13^s circa e la cui massima ampiezza di mm. 0,1 si estende da 2-3^m prima a 2-3^m dopo le 3^h. Seguono altri gruppetti insignificanti qua e là, tra i quali il più importante circa le $4^h\,{}^1/_4$.

Pendolo orizzontale N-S (Kg. 60; P. $13^s.6$; I. 0; V. 49 cm.). Dopo un gruppetto d'ondulazioni minime attorno alle 2^h, si giunge al gruppo principale di 74 semi-onde ($2^h51^m25^s$-

3h8m58s) del periodo medio di 14s,2 e non più ampie di mm. 0,05. Altri gruppetti insignificanti qua e là fin verso le 5h 1/2. (*O. G.*; *Agamennone*).

). **Pavia.** *Sismometrografo Agamennone.* (Kg. 200; P. 3s; I. 20; V. 29 cm.). Dalle 2h50m alle 3h piccolissime registrazioni rapide, difficilmente analizzabili. (*O. G.*; *Oddone*).

- **Roma.** *Sismometrografo Cancani a registrazione veloce continua.*

Componente NE-SW. A 2h41m3s principio di ondulazioni di 0,5s circa di periodo semplice le quali non superano l'ampiezza di mm. 0,3 fino a 2h44m. Verso 2h47m15s compariscono delle ondulazioni pendolari, le quali assumono un massimo di ampiezza totale di mm. 1,2 verso 2h51m20s. Fine verso 3h.

Nella componente NW-SE, si hanno le medesime fasi ma meno accentuate. (*S. S. del Collegio romano*).

- **Catania.** Grande *sismometrografo*; (M. 25,30; Kg. 300; I. 12,5 volte). Lievissima ed appena visibile registrazione sismica su entrambi le componenti, dovuta ad un terremoto di lontana ed ignota origine.

Sulla NW-SE il movimento comincia a circa 2h42m38s con lievissime ed insignificanti perturbazioni del tracciato della predetta componente, le quali si rendono un po' più visibili a circa 2h50m35s; a 2h51m32s si ha già un'ondulazione di 1/2 mm. di ampiezza ed un periodo oscillatorio semplice di 3s; da 2h51m 32s in poi il movimento s'indebolisce e va a finire insensibilmente a circa 3h5m11s. Le ondulazioni che si trovano prima e dopo di quella delle 2h51m32s hanno un periodo oscillatorio semplice inferiore ai 3s.

Sulla NE-SW si ha solamente un piccolo gruppo di ondulazioni appena visibile da 2h51m11s a 2h52m1s delle quali non si poterono determinare gli elementi. (*O. G.*; *Arcidiacono*).

ESTERO.

29. ***Trieste.*** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Verso $2^h\,{}^3/_4$ fase massima della perturbazione. Ampiezza massima totale mm. 12. (*I. R. Osservatorio; Mazelle*).

— ***Hamburg.*** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio dei tremiti preliminari a $2^h41^m8^s$. Principio del movimento principale a $2^h50^m43^s$; massima ampiezza totale di mm. 26 a $2^h58^m22^s$. Fine a 4^h circa. (*Horizontalpendel-Station; Schütt*).

— ***Nicolaiew*** (Russia). *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Paschwitz.* Principio a 2^h52^m, rinforzo a 3^h, massimo dell'ampiezza totale di mm. 7 a 3^h8^m. Fine a 3^h52^m. (*Kortazzi*).

— ***Strassburg*** i/E. *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio dei tremiti preliminari a $2^h41^m10^s$; principio del movimento principale a $2^h50^m35^s$; massimo dell'ampiezza totale di mm. 26 a 2^h53^m; durata 110^m. (*Gerland*).

— ***Shide.*** (Isle of Wight-England). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a 2^h48^m massima ampiezza totale di mm. 1,0. Durata 50^m. (*Milne*)

— ***Kew*** (England). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a 2^h49^m; massima ampiezza totale mm. 0,8. Durata 35^m. (*National Physical Laboratory; Glazebrook*).

— ***Edinburgh.*** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a 2^h50^m; massima ampiezza totale di mm. 1,0 a $2^h51^m30^s$. Durata 38^m. (*R. Observatory; Copeland*).

— ***Victoria*** (Canadà). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $2^h47^m6^s$; massima ampiezza totale di mm. 0,5. Fine a 3^h17^m. (*Baynes Reid*).



. ***Baltimora*** (Md. U. S. A.). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $2^h43^m30^s$; massima ampiezza totale di mm. 0,8. Fine a 3^h12^m. (*Reid*).

. ***Padova.*** *Microsismografo Vicentini.* Circa le 4^h44^m leggero diagramma di terremoto relativamente vicino. (*Ist. Fisico*).

ESTERO.

Trieste. *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur - Elhert.* Verso $4^h\,{}^3/_4$ debole movimento. Massima ampiezza totale mm. 2,5. (*I. R. Osservatorio Mazelle*).

Shide (Isle of Wight-England). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $4^h58^m12^s$. (*Milne*).

Hamburg. *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur - Ehlert.* Principio dei tremiti preliminari a $4^h45^m8^s$. Principio del movimento principale a $4^h48^m54^s$; massima ampiezza totale mm. 14,0 a $4^h49^m46^s$. Fine a 5^h24^m circa. (*Horizontalpendel-Station; Schütt*).

Strassburg i. E. *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert,* Principio della prima fase a $4^h44^m4^s$; principio della seconda fase dei tremiti a $4^h46^m9^s$; principio del movimento principale a $4^h47^m55^s$; massimo dell'ampiezza totale di mm. 8,0 a $4^h49^m10^s$. Durata 45^m. (*Gerland*).

Padova. *Microsismografo Vicentini.* A 10^h19^m circa leggero diagramma di terremoto relativamente vicino. (*Ist. Fisico*).

Rocca di Papa (Frascati-Roma).

Intorno a $10^h22^m20^s \pm 3^s$, si nota nel *pendolo orizzontale* E-W (Kg. 60; P. 13ˢ3; I. 0; V. 57 cm.) un gruppettino di 4 ben distinte semi-onde la cui massima ampiezza totale è di quasi mm. 0,1, ed il cui periodo è vicino a quello stesso strumentale. Tanto prima, quanto dopo, la linea è per varie ore regolarissima. (*O. G.*; *Agamennone*).

ESTERO.

30. **Trieste.** *Pendoli orizzontali fotografici Rebeur-Ehlert.* Verso le 10^h [illegible] debolissimo movimento. Ampiezza totale, massimo mm. 1,1. (*Mazelle*).

— **Hamburg.** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio del movimento principale a 10^{h}24^{m}15^s. Fine a 11^h[illegible]^m. (*Schütt*).

— **Strassburg** i. E. *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Elhert.* Principio del movimento principale a 10^{h}21^{m}34^s; massima ampiezza totale mm. 3,4; durata 17^m. (*Gerland*).

— **Rocca di Papa** (Frascati-Roma).

Pendolo orizzontale N-S (Kg. 60; P. 13^{s}6; I. 0; V. 49 cm.). La linea è regolarissima per varie ore fino alle 23^{h}8^{m}30^s ± 6^s, nel quale istante si ha il 1.° indizio di poche ondulazioni vaghe. Dopo altro indizio consimile intorno alle 23^{h}32^m, si giunge ad una serie d'una dozzina di semi-onde, irregolari ed evanescenti, aggruppate attorno a 23^{h}57^{m}12^s e che sono le più importanti della notte dal 30 al 31 luglio. Seguono insignificanti gruppettini isolati e di poche semi-onde attorno a 0^{h}1^{m}37^s, 0^{h}40^{m}12^s, 1^{h}10^{m}18^s, 2^{h}1^{m}18^s, 2^{h}15^{m}18^s. Poi la linea resta interrotta dalle 3^h alle 6^h.

Nell'altro consimile *pendolo orizzontale* E-W il tracciato è ancor più dubbio, a causa di frequenti accenni d'ondulazioni tanto prima, quanto dopo la mezzanotte, e per molte ore di seguito; ma è da notarsi che le ondulazioni sono più numerose dalle 23^h ½ alle 0^h ¾. (*O. G.*; *Agamennone*).

31. **Monterotondo** (Roma). 2^{h}15^m circa, V. (*Dott. Burani*).

— **Settefrati** (Caserta). 7^{h}15^m, III-IV. (*S.*).

— **San Pietro in Fine** (Caserta). 9^{h}10^m ondulatoria S-E di 2^s circa, III. ([illegible]). — ***Alvito.*** 9^{h}30^m sussultoria [illegible], IV-V. (*S.*). — ***Pescosolido.*** 9^{h}15^m sussultoria, III. (*S.*). — **Picinisco.** 9^{h}2^m circa sussultoria ondula-

toria di 2^s, S-N, V, dai vicini monti precipitarono parecchi grossi macigni. (*S.*). — ***Settefrati.*** 9^h30^m circa, IV. (*S*).

1. ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

Microsismografo Vicentini (Kg. 100, P. 1^{s}2, I. 80, V. 30 cm). $9^h11^m55^s \pm 3^s$, principio di microscopico ingrossamento della linea E-W, il quale va a poco a poco crescendo e poi si trasforma in minute oscillazioni con rinforzo brusco a $9^h12^m5^s$. Un paio di secondi dopo, le oscillazioni strumentali raggiungono già la massima ampiezza di mm. 0,8 e poi decrescono rapidamente, tanto che a $9^h12^m16^s$ il tracciato si riduce a mm. 0,1. Indi minime trepidazioni con rinforzi qua e là, e fine a $9^h13^m16^s$. — Sull'altra componente N-S principio brusco, a $9^h12^m3^s$, d'oscillazioni strumentali che un paio di secondi dopo raggiungono la massima ampiezza totale di 1 mm. per poi decrescere subito, prima rapidamente e poi lentamente, mostrando qua e là la sovrapposizione d'altre onde più rapide. Fine pure alle $9^h13^m16^s$ (1).

Sismometrografo Agamennone (Kg. 200; P. 2^s,3; I. 10; V. 39 cm.). $9^h12^m1^s \pm 3^s$, principio d'ingrossamento della linea N-S la quale dopo aver raggiunto la massima ampiezza totale di mm. 0,2 va poi decrescendo colla fine a $9^h12^m36^s$. — Sulla componente E-W si scorge pure, in corrispondenza della precedente, un menomo ingrossamento che non permette alcuna misura sicura.

Sismometrografo Brassart a 3 componenti (Kg. 10; P. 1^s; Pv. 0^{s}4; I. 10; V. 18 cm.). $9^h12^m6^s \pm 6^s$, una piccolissima e brusca deviazione sulla sola linea N-S.

(1) Sulla componente N-S la perturbazione era stata preceduta da 3 ccole deviazioni della pennina a $8^h35^m21^s$, $8^h40^m49^s$, $8^h51^m54^s$ rispettivaente di mm. 0,1, mm. 0,05-0,1, mm. 0,05 circa d'ampiezza. In corriondenza dell'ultima se ne scorge, ad $8^h51^m52^s$, anche una sulla comnente E-W, seguita, mezzo minuto dopo, da poche e microscopiche dulazioni, forse strumentali.

Su quest'ultima componente si nota a $10^h3^m56^s$ una minima ondulane completa isolata.

A $9^h12^m4^s \pm 2^s$, in seguito a contatto elettrico provocato dal sismoscopio ad *effetto multiplo*, s'è posta in moto la lastra affumicata del *sismometrografo Brassart* a 3 componenti, di cui il solo stile E-W ha lasciato qualche traccia insignificante non utilizzabile.

Due *pendolini tromometrici* di 6 cm., osservati pochi minuti dopo, oscillavano ancora l'uno per 1 divisione e l'altro, munito di maggiore amplificazione, per 2-3 divisioni. (*O. G.; Agamennone*).

31. ***Villetta Barrea*** (Aquila). $9^{h\,1/2}$ III. (*S.*). — ***Sulmona.*** 9^h circa ondulatoria di 3^s, II-III. (*S.*).

— ***Venafro*** (Campobasso). 9^h9^m ondulatoria di 3^s, II-III (*O. M.*).

— ***Isola d' Ischia*** (Napoli).

$9^h12^m\ 4^s$	principio di moto ad ambo le componenti; della *vasca*;
9 12 37	massimo NS = mm. 2,0 (I. = 90)
9 13 2	« EW = mm. 5,0
9 15 20	fine.

Ad altri apparecchi perturbazioni lievissime non assoggettabili ad analisi. (*O. G., Grablovitz*).

— ***Monterotondo*** (Roma). 10^h25^m, III. (*Dott. Burani*).

— ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

$11^h7^m42^s \pm 3^s$, si scorge sulla componente E-W del *microsismografo Vicentini* (Kg. 100; P. 1^s,2; I. 80; V. 30 cm.) una piccolissima irregolarità, seguita da un' ondulazione ben distinta che sembra strumentale e della massima ampiezza totale di mm. 0,05. Tra $11^h12^m17^s$ ed $11^h12^m50^s$ poi cade un gruppo di lievissime ondulazioni d'appena mm. 0,05 e più lente di quelle strumentali. Altro gruppettino, ancor meno importante, attorno ad $11^h29^m20^s$. — Nulla sulla componente N-S.

Alle 11^h15^m essendosi casualmente osservati i due *pendolini tromometrici* di 6 cm., furon visti oscillare per 1 divisione, mentre poco prima erano tranquilli. Rivolta allora



l'attenzione al sismoscopio elettrico ad *effetto multiplo*, si trovò che due delle asticine oscillavano ancora visibilmente, senza tuttavia provocare il contatto elettrico. (*O. G.; Agamennone*).

TERREMOTO DI ALVITO (Sora).

31. Prov. di CAMPOBASSO. — ***Carpinone.*** 11ʰ45ᵐ ondulatoria, III. (*S.*). — ***Campobasso.*** — 11ʰ50ᵐ circa ondulatoria W di 20ˢ circa, III. (*O. M.*). — ***Capracotta.*** 11ʰ30ᵐ circa scossa durata 2ˢ, IV; funziona il sismoscopio. (*S. T. M.*). — ***Rionero.*** 11ʰ35ᵐ sussultoria-ondulatoria, IV. (*S.*). — ***Belmonte.*** 11ʰ10ᵐ circa ondulatoria di 10ˢ, III. (*S.*). — ***Castellone.*** Sussultoria-ondulatoria, durata 5-6ˢ, VI. (*S.*). — ***Venafro.*** 11ʰ35ᵐ, N-S di 8ˢ, V-VI. (*O. M.*). — ***Isernia.*** 11ʰ37ᵐ46ˢ ondulatoria S-W di 8ˢ circa con forte rombo, VI. Funzionarono tutti gli apparecchi sismici (*O. M.*). — ***Filignano.*** 11ʰ38ᵐ circa ondulatoria di 11ˢ circa, VI-VII. (*S.*). — ***Rionero.*** 11ʰ35ᵐ ondulatoria di 2ˢ, IV. (*S.*). — ***Agnone.*** 11ʰ30ᵐ, IV-V. (*O. M.*).

— Prov. di CASERTA. — ***Fondi.*** 11ʰ37ᵐ ondulatoria di 4-5ˢ, III. (*S.*). — ***Pietramelara*** II. (*S.*). — ***Elena.*** 11ʰ45ᵐ circa ondulatoria di 6ˢ circa, III-IV. (*O. M.*). — ***Cucuruzzo*** (fraz. di Rocca d'Evandro). 11ʰ35ᵐ circa ondulatoria di 2ˢ circa, IV. (*Arciprete*). — ***Alvito.*** 11ʰ40ᵐ scossa rovinosa grado VIII, direzione N-S. (*S.*). ***Teano.*** 11ʰ35ᵐ, V. (*S.*). — ***Roccamorfina.*** 11ʰ29ᵐ scossa durata 2ˢ N-W, VII. (*S. di Teano*). — ***Atina.*** 11ʰ34ᵐ ondulatoria-sussultoria di 5ˢ, VI-VII. (*S.*). — ***Pontecorvo.*** 11ʰ35 ondulatoria-sussultoria di 6ˢ, S-E, V. (*S.*). — ***Esperia.*** 11ʰ30ᵐ ondulatoria, IV-V. (*S.*). — ***Capriati.*** 11ʰ30ᵐ sussultoria di 4ˢ, IV. (*S.*). — ***Settefrati.*** 11ʰ30ᵐ, VII-VIII. (*S.*). — ***Picinisco.*** 11ʰ35ᵐ sussultoria-ondulatoria S di 2ˢ, VI. (*S.*). — ***Pescosolido.*** 11ʰ35ᵐ circa sussultoria-ondulatoria di 3ˢ con rombo sotterraneo avvertito da pochi; in-

torbidamento dell'acqua potabile in una fonte pubblica, VII. (*S.*). — ***San Pietro in Fine.*** 11^h35^m circa ondulatoria da principio, poi sussultoria ed in fine ondulatoria S-E di 12^s circa, VI-VII. (*Arciprete*). — ***Monte Cassino.*** 11^h40^m ondulatoria S-W di 4^s, VI. (*O. M.*).

31. Prov. di AQUILA. — ***Borgo Collefegato.*** 11^h35^m, III. (*S.*). — ***Villetta Barrea.*** 11^h40^m ondulatoria di parecchi secondi con rumori sotterranei, intorbidamento dell'acqua nella fontana, VII. (*S.*). — ***Castel di Sangro.*** 11^h40^m circa ondulatoria di 5^s, V. (*S.*). — ***Avezzano.*** 11^h36^m sussultoria-ondulatoria W di 5^s circa, VI, ha funzionato il *sismoscopio a verghetta.* (*O. M.*). — ***Aquila.*** 11^h34^m ondulatoria N-S, III-IV. (*O. M.*). — ***Sulmona.*** 11^h34^m ondulatoria di 5^s, VI. Ad ***Anversa*** caddero dei muri e furono ferite due persone. Ai ***Casali di Cocullo*** caddero pure muri ed una tettoia. In ambo i paesi si udirono forti boati o rumori sotterranei. (*Ignazio Cerasoli*). — ***Pescasseroli.*** IV-V. (*S.*).

— Prov. di PERUGIA. — ***Spoleto.*** 11^h42^m circa ondulatoria S-N di 2^s. II. (*A. Ricci*). — ***Rieti.*** 11^h40^m scossa durata 7^s circa, IV. (*G. Costanzi*).

— Prov. di ROMA. — ***Nemi.*** 11^h34^m ondulatoria di 7^s, II; funzionò il *sismoscopio Agamennone.* (*A. Belardinelli*). — ***Marino.*** 11^h47^m circa ondulatoria di 2^s, II-III. (*A. Mercuri*). — ***Rocca Priora.*** 11^h40^m circa di pochi secondi, II-III. (*G. Giacci*). — ***Guarcino.*** 11^h50^m sussultoria di 4-5^s, IV. (*S. C.*). — ***Vallecorsa.*** 11^h30^m ondulatoria, IV-V. (*S.*). — ***Ceccano.*** $11^h34^m30^s$ circa ondulatoria, V. (*O. M.*). ***Subiaco.*** 11^h30^m circa ondulatoria-sussultoria di 10^s, V. (*C. Tomei*); 11^h40^m ondulatoria N di 5^s, IV-V. (*U. T.*). — ***Vico nel Lazio.*** 11^h35^m sussultoria, V. (*S. C.*). — ***Cisterna.*** 11^h40^m ondulatoria di 2^s, V. (*S.*). ***Paliano.*** 11^h35^m circa sussultoria di 3^s, V. (*S.*). — ***Veroli.*** 11^h35^m circa sussultoria di 5^s circa con forte rumore sotterraneo, VI. (*Prof. Z. Rinaldi*). — ***Velletri.*** 11^h36^m

ondulatoria N-W, IV; hanno funzionato tutti gli apparecchi sismici. (*O. M.*). — **Vallepietra.** 11^h37^m circa sussultoria, IV. (*S. T. N.*). **Segni.** 11^h30^m circa, IV-V. (*O. M.*). — **Monterotondo.** 11^h45^m, IV-V. (*Dott. C. Burani*). **Sezze.** 11^h30^m circa, II. (*S.*). **Mondragone** (presso Frascati). 11^h38^m scossa segnalata dagli istrumenti sismici. (*C. G. Rinaldi*).

31. **Roma.** Scossa di terremoto di grado III. *Sismometrografo Cancani a registrazione veloce-continua.*

Componente NE-SW. Ad $11^h38^m32^s$ principio di ondulazioni del periodo semplice di 0,4 a 0,5^s. Ad $11^h38^m46^s$ compariscono ondulazioni peudolari che assumono un massimo di ampiezza totale di 85 mm. ad $11^h39^m15^s$. A queste ondulazioni pendolari rimangono sovrapposte le ondulazioni del periodo predetto di 0,4^s fino verso le 11^h43^m, dopo di che persistono le sole ondulazioni pendolari che scompaiono verso 11^h55^m.

Componente NW-SE. Ad $11^h38^m30^s$ principio di ondulazioni del periodo semplice di 0,5^s, le quali fin dal principio rimangono sovrapposte alle ondulazioni pendolari. Queste si sviluppano quasi bruscamente ad $11^h38^m48^s$ ed assumono l'ampiezza totale di 25 mm. ad $11^h38^m55^s$. Il massimo principale delle ondulazioni pendolari aumenta a 37 mm. ed ha luogo ad $11^h39^m40^s$. Fino ad $11^h43^m35^s$ alle ondulazioni pendolari rimangono sovrapposte le ondulazioni predette del periodo semplice di 0,4^s. Da quel momento in poi continuano le sole ondulazioni pendolari percettibili fino ad 11^h55^m. (*S. S. del Collegio Romano*).

— **Rocca di Papa** (Frascati-Roma).

Sismometrografo Agamennone (Kg. 200; P. 2^{s}3; I. 10; V. 39 cm.). $11^h38^m30^s \pm 3^s$, principio alquanto incerto, su ambo le componenti, d'un lievissimo allargamento della linea, il quale subito dopo cresce rapidamente, tanto da raggiungere ad $11^h38^m35^s$ l'ampiezza di mm. 0,8 sulla N-S e di mm. 1,2 sulla E-W.

A questo momento scatta il meccanismo della grande velocità, in seguito a contatto elettrico automatico provocato dagli stessi stili, e la zona comincia a scorrere in ragione di circa 32 metri all'ora.

Ad $11^h41^m7^s$, osservandosi che sulla zona venivano ormai tracciate regolarissime sinusoidi, dovute ad oscillazioni proprie della massa pendolare, viene arrestata appositamente la grande velocità, dopo uno svolgimento di metri 1,409 di carta a grande velocità. Andiamo ora ad analizzare questo tratto del sismogramma, certamente il più importante.

Da $11^h38^m35^s$ fino ad $11^h38^m47^s$ si fanno notare, su ambo le componenti, due generi d'ondulazioni: alcune del periodo medio semplice di circa $0^s,5$ e d'un' ampiezza totale di mm. 2-3; altre assai più rapide, sovrapposte alle precedenti, d'un periodo medio semplice di circa $0^s,06$ e d'un ampiezza totale di mm. 0,5. Quest'ultime sono certamente estranee al movimento sismico, poichè da esperienze apposite è risultato che le stesse si ottengono col far vibrare l'asta di sospensione della massa pendolare. Le prime, fino a prova contraria, parrebbero effettivamente esser dovute al movimento del suolo, e quando ancora la massa pendolare si comportava da *stazionaria*. Combinando le sinusoidi di ambo le componenti, si trova che il movimento del suolo si sarebbe effettuato nella direzione predominante NW-SE e viceversa, con un periodo semplice di circa 0,5 e con uno spostamento massimo effettivo di forse mm. 0,2 dalla posizione di riposo.

A partire da $11^h38^m47^s$ si mostrano subitamente oscillazioni assai più lente delle precedenti e d'una notevolissima ampiezza. Da questo istante fino ad $11^h41^m7^s$, quando cioè si fa cessare la grande velocità, si contano su ambo le componenti 62 semi-onde con un periodo medio quasi identico a quello stesso strumentale. Sulla N-S queste oscillazioni acquistano subito un'ampiezza totale di mm. 38, la

quale va crescendo fino a raggiungere il massimo di mm. 53 intorno ad 11h39m48s e poi decresce poco a poco fino a ridiscendere a 47 mm. al momento che cessa la grande velocità. Sulla E-W l'ampiezza iniziale è di circa 10 mm. e poi va crescendo fino al massimo di circa 25 mm., quasi in corrispondenza del massimo sulla N-S; indi decrescenza fino a che l'ampiezza è ridotta a mm. 20 quando cessa la grande velocità. Combinando le sinusoidi di entrambe le componenti, si capisce che quando la massa è entrata ad 11h38m47s in ampie oscillazioni proprie, la medesima si muoveva secondo ellissi orientate dapprima NW-SE e poi SSE-NNW fino alla fine della grande velocità. Tenuto conto della moltiplicazione degli stili e della massima ampiezza riscontrata nelle sinusoidi intorno ad 11h39m48s, si deduce che la massima elongazione del pendolo dalla sua posizione di riposo dev'essere stata di circa 3 mm. Sovrapposte a queste ampie sinusoidi, dovute ad oscillazioni proprie della massa pendolare, si trovano tre specie di altri movimenti: quello del periodo semplice di 0s,5 già resosi bene evidente nella fase preliminare, quando la massa fungeva ancora da *stazionaria;* quello del periodo semplice di 0s25 circa dovuto al movimento ben noto di *nutazione*, provocato nella massa da oscillazioni proprie dell'asta di sospensione, e finalmente quello del periodo semplice di 0s,06 circa, dovuto probabilmente a vibrazioni ancor più rapide (armonici) della stessa asta di sospensione. Il 1.° s'intravede appena qua e là; il 2.° è assai bene distinto e mostra un'ampiezza totale di 2-3 mm.; il 3.° si mostra qua e là con un'ampiezza di mm. 0,5 al più. Questi movimenti sovrapposti si vedono bene sviluppati al principio e poi vanno poco a poco scomparendo, tanto che non se ne ha quasi più traccia verso 11h41m7s, quando si fa appositamente cessare la grande velocità.

Da 11h41m7s ad 11h43m7s la zona si svolge di nuovo a piccola velocità, ed in questo intervallo il tracciato si com-

pone d'una cinquantina di semi-onde strumentali decrescenti da 47 mm. a 35 mm. sulla N S e da 20 mm. a mm. 6 sulla E-W.

Ad $11^h43^m7^s$ si fa scattare appositamente un' altra volta la grande velocità e la si mantiene fino ad $11^h45^m47^s$. In quest'intervallo di 2^m40^s si svolgono metri 1,424 di zona e si contano su ambo le componenti 68 semi-onde con un periodo vicinissimo a quello stesso delle oscillazioni proprie della massa pendolare. L' ampiezza delle oscillazioni va decrescendo regolarmente in ambo le componenti e precisamente da 35 a 21 mm. sulla N-S, e da 6 a 0,5 mm. sulla E-W. Non è da escludersi che la più rapida decrescenza dell'ampiezza sulla E-W sia dovuta anche qui a maggiori attriti nella parte che si riferisce alla registrazione su questa componente. Le sinusoidi sono assai regolari in questo intervallo, tranne qualche breve indizio, qua e là, delle vibrazioni rapidissime di già notate, caratterizzate d'un periodo semplice di $0^s,03$. Dalla combinazione delle sinusoidi si trova che il pendolo si muove ancora secondo ellissi, orientate predominantemente nella direzione NW-SE.

Ad $11^h45^m47^s$ si fa cessare per l'ultima volta la grande velocità e si trova che, mentre lo stilo E-W è già tornato quasi in riposo, salvo una minutissima seghettatura della linea che mostra un lievissimo rinforzo intorno ad $11^h48^m18^s$ e cessa ad $11^h49^m18^s$, invece le oscillazioni sulla N-S seguitano a decrescere assai regolarmente dall' ampiezza iniziale di mm. 21 e cessano affatto ad $11^h51^m20^s$.

Microsismografo Vicentini (Kg. 100; P. $1^s,2$; I. 80; V. 30 cm.). $11^h38^m32^s \pm 3^s$, principio brusco e nettissimo, su ambo le componenti, d' oscillazioni rapide che dall' ampiezza totale iniziale di 1 mm. sulla N-S e di 2 mm. sulla E-W crescono rapidissimamente tanto che, pochi secondi dopo, la corda degli archi descritti dalle estremità degli stili va oltre i 60 mm. Il tracciato si compone essenzialmente d' oscillazioni strumentali ed è vieppiù complicato dalla

sovrapposizione d'onde più rapide, che non sono analizzabili per l'insufficientissima velocità di scorrimento della zona. Poco dopo, la confusione nel sismogramma cresce maggiormente per la sovrapposizione parziale dei tracciati di ambo le componenti. Indi sottentra uno scompiglio generale, a causa dei movimenti troppo forti provati dallo strumento, il quale cessa di scrivere ad $11^h41^m22^s$.

Sismometrografo Brassart a 3 componenti (Kg. 10; P. 1^s; Pv. $0^s,4$; I. 10; V. 18 cm.). $11^h38^m26^s \pm 6^s$, principio nettissimo d'allargamento della linea relativa alla componente verticale, allargamento che raggiunge il massimo assoluto (mm. 4,5) ad $11^h38^m46^s$. Indi rapida decrescenza con forte diminuzione ad $11^h39^m15^s$ e fine ad $11^h39^m30^s$. Sulla N-S si ha principio incerto ad $11^h38^m30^s$. Dopo pochi secondi l'escursione totale della pennina è per lo meno di 20 mm. Indi decrescenza continua tanto che ad 11^h40^m la larghezza del tracciato è ridotta già insignificante e la linea torna normale ad $11^h41^m6^s$. — Sulla E-W principio incerto pure ad $11^h38^m30^s$. La fase massima non si distingue bene per difetto della penna scrivente. Fine brusca ad $11^h42^m12^s$.

Ad $11^h38^m33^s \pm 2^s$, si pose in moto l'orologio sismoscopico in seguito alla chiusura del circuito elettrico provocato da varî sismoscopî ad azione elettrica. Funzionarono anche molti altri ad azione meccanica, sebbene assai pigri, e situati tanto in alto della colonna centrale, quanto sul bancone circolare del pilastro sismico. Nel sismoscopio *Galli*, posto sulla sommità della colonna centrale, l'asticina cadde nell'incavo rivolto ad W. Un altro sismoscopio identico, posto sul bancone, non si scaricò. Nel sismoscopio elettrico ad *effetto multiplo* l'oscillazione nei pendoli rovesci fu tale che l'estremità superiore d'uno fra essi uscì dal rispettivo incavo. Due pendolini da 6 cm., osservati pochi minuti dopo, oscillavano per tutto il campo del microscopio; alle 12^h20^m quello nel vuoto oscillava ancora per 6 divisioni, l'altro per 15 divisioni, notandosi tuttavia

che quest'ultimo era dotato di maggiore amplificazione. Alla stessa ora il tromometro lungo metri 3,30 oscillava ancora per ben 60 divisioni. Oscillarono assai visibilmente i pendoli del protosismografo e microsismografo *De Rossi* e perfino una lente, pendente da un grosso filo di ferro. Il pendolo sismografico *Cecchi*, lungo un metro, tracciò sopra un vetro affumicato sottostante un'ellissi orientata NW-SE coll'asse maggiore di 5 e col minore di 3 mm.

Sismometrografo Brassart a lastra affumicata (Kg. 10; P. 2^m,1; Pv. 1^s; I. 10; V. 3800 cm.). All'ora predetta a cui funzionarono i sismoscopî cominciò a scorrere la lastra, e cioè ad $11^h38^m33^s$. A questo momento lo stilo, relativo alla componente verticale, era già abbastanza agitato tracciando ondulazioni dell'ampiezza d'un paio di millimetri. Da una misura sopra 24 semi-onde irregolari si trae un periodo medio semplice di $0^s,53$ circa. Alla fine di questa serie d'ondulazioni, e cioè ad $11^h38^m46^s$, il movimento cresce e si delineano abbastanza bene ondulazioni più ampie e lente, il cui periodo è di $0^s,9$ e la cui massima ampiezza totale è di 6-7 mm. È importante notare come, dopo una fase di calma relativa, quest'ampiezza ricomparisca di nuovo pochi secondi prima della fine della corsa della lastra. [illegible] ad $11^h39^m6^s$ — Lo stilo E-W trovasi già sensibilmente in moto, allorchè la lastra comincia a correre. Da una misura sopra una decina di semi-onde, che vengono [illegible] e presentano un'ampiezza totale di mm 0,5, si [illegible] un periodo medio semplice pure di $0^s,53$. Dopo una [illegible] il moto ripiglia accentuandosi ad $11^h38^m43^s$ con una serie d'onde irregolari che sono il risultato d'interferenza tra le ondulazioni proprie della massa pendolare [illegible] *nutazione* il cui periodo semplice è [illegible] provocate da oscillazione della sospen[illegible] della massa e constituita da una serie [illegible] tali da fare oscillare la massa con un [illegible] in senso verticale. La massima am-



piezza totale di quasi 10 mm. avviene verso le 11^{h}38^{m}48^s; indi decrescenza, e quando la lastra si arresta ad 11^{h}39^{m}6^s lo stilo vi ha lasciato una traccia di quasi 3 mm. Da notare che in qualche punto si vedono sovrapposte alle predette ondulazioni irregolari altre assai più rapide (periodo = 0^s,024) di cui parleremo tra breve. — Lo stilo N-S, quando la lastra si pone in moto, è ancora quasi fermo e si mantiene così fino ad 11^{h}38^{m}38^s, dal quale istante cominciano distinte ondulazioni, la cui ampiezza totale non supera da principio 1 mm. Da una serie di 12 di siffatte semi-onde si cava un periodo di quasi 0^s,5 in accordo non solo con quello già trovato per le altre due componenti, ma perfino con il periodo trovato per la fase preliminare del sismometrografo « Agamennone » a doppia velocità. Dopo questo gruppo, che termina ad 11^{h}38^{m}43^s, l'ampiezza delle ondulazioni va crescendo e compaiono amplissime oscillazioni della massa pendolare, la cui massima ampiezza totale di quasi 24 mm. si verifica ad 11^{h}38^{m}47^s. Indi decrescenza, e quando la lastra si arresta ad 11^{h}39^{m}6^s lo stilo ha lasciato una traccia di ben 6 mm. Sovrapposte alle oscillazioni proprie della massa se ne vedono altre di minore ampiezza e di periodi più rapidi. Le più importanti tra esse sono quelle di *nutazione*, caratterizzate d'un periodo semplice di 0^s,28 e la cui massima ampiezza totale è di mm. 3-4. Poi vengono in ordine d'importanza altre non più ampie di 0,1-0,05 mm. e d'un periodo di quasi 0^s,06 le quali si vedono sovrapposte alle più ampie oscillazioni proprie della massa. Infine si scorgono altre ondulazioni rapidissime (periodo = 0^s,024) e addirittura microscopiche, che appaiono qua e là distintamente per tutta la corsa della lastra. Queste oscillazioni, più rapide di quelle di *nutazione*, sono probabilmente dovute ad *armonici* della sospensione della massa.

Pendolo orizzontale E-W (Kg. 60; P. 13^{s}2; I. 0; V. 57 cm.). La massa pendolare era già, da molto tempo, in preda di

lievissime oscillazioni proprie, allorchè la linea s'ingrossa d'un subito ad $11^h 38^m 34^s \pm 3^s$, e l'ingrossamento va lievissimamente aumentando fino a che si verifica un brusco rinforzo ad $11^h 38^m 50^s$. A questo istante l'ingrossamento raggiunge quasi un 1 mm. e poi va poco a poco scemando senza potersene stabilire la fine, la quale però non avviene certamente prima delle $11^h 43^m$. Da notare che la linea seguita sempre ad essere ondulata (ampiezza massima = mm. 0,2) nonostante l'ingrossamento, il quale è dovuto più a vibrazione del sostegno in ferro della massa che al movimento effettivo del suolo.

Pendolo orizzontale N-S (Kg. 60; P. 13ˢ6; I. 0; V. 49 cm.). Anche qui il pendolo si trovava già da qualche tempo in ondulazioni proprie insignificanti allorquando, ad $11^h 38^m 22^s \pm 3^s$, principia un lieve ingrossamento della linea con brusco rinforzo ad $11^h 38^m 42^s$, nel quale istante l'ingrossamento raggiunge la massima larghezza di quasi 2 mm. e poi va gradatamente diminuendo. Contemporaneamente proseguono, alquanto più accentuate, le ondulazioni strumentali la cui massima ampiezza è di circa mm. 0,3. L'ingrossamento della linea cessa verso le $11^h 45^m$.

L'*intensità* della scossa a Rocca di Papa si può assegnare al grado III-IV della scala sismica del *Mercalli*. Il terremoto fu specialmente avvertito dai numerosi villeggianti, e assai meno dai paesani, stante l'ora di grande attività. Una signora, trovandosi a stare in piedi nel giardino pubblico s'accorse benissimo della trepidazione del suolo, e non vedendo vetture, nè avvertendo colpi di vento, l'attribuì senz'altro a causa sismica. Alcuni sentirono cigolare le travi, senza darvi alcuna importanza e non pensando affatto al terremoto. All'Osservatorio, lo stesso Direttore stando seduto a studiare dinanzi ad un tavolo non si accorse minimamente del terremoto, e corse alla sala degli strumenti soltanto in seguito al funzionare del campanello d'allarme. (*O. G.*; *Agamennone*).

Prov. di TERAMO. — ***Teramo.*** 12ʰ circa ondulatoria, II. (*O. M.*).

Prov. di CHIETI. — 11ʰ35ᵐ ondulatoria, II-III. (*O. M.*). — ***Lama de' Peligni.*** 11ʰ36ᵐ ondulatoria, IV. (*S*).

— ***Napoli.*** 11ʰ15ᵐ circa, scossa avvertita. Intensità IV. Sentita generalmente dalle persone in quiete e nei piani superiori delle case, dove lampade appese ed altri oggetti oscillarono sensibilmente (SSE-NNW?). Poco avvertita al terreno, e più a Capodimonte che nelle parti basse della città. (*G. Mercalli*).

— ***Montesanto*** (Napoli). 11ʰ38ᵐ circa scossa ondulatoria avvertita da pochissimi, notata dagli avvisatori. (*O. G. di Montesanto*; *Costanzo*).

— ***Procida*** (Napoli). 11ʰ42ᵐ30ˢ scossa durata 10ˢ circa, direzione SSE, lieve vibrazione dell'albero semaforico. (*U. S.*).

— ***Portici*** (Napoli). La scossa fu di grado III-IV, fu avvertita da varie persone, si osservò l'oscillare delle coppe di una bilancia, l'oscillare di un sistema mobile di galvanometro a riflessione, si udì anche, da qualcuno il fremito di vetri delle imposte. Il pendolo di un orologio si fermò.

Sismometrografo Agamennone. L'inizio della scossa fu alle 11ʰ37ᵐ51ˢ,8 sulla componente W-E con rapidissimo aumento nell'ampiezza dell'oscillazione alle 11ʰ38ᵐ14ˢ,4, la quale assume il valore di mm. 37. L'ampiezza gradatamente diminuisce fino alle 11ʰ39ᵐ15ˢ,3, da questo istante l'oscillazione è quasi regolare (mm. 3) fino alle 11ʰ40ᵐ59ˢ,7; diminuisce ancora in ampiezza per cessare del tutto alle 11ʰ43ᵐ24ˢ.

Sulla componente S-N la traccia è poco visibile, perchè la penna è venuta fugacemente a contatto con la carta, si osserva che l'inizio è un po' in ritardo su quello della componente W-E. (*O. M.; Campanile*).

— ***Isola d' Ischia*** (Napoli).

11ʰ38ᵐ41ˢ principio brusco di moto sismico a tutti gli apparecchi registratori attualmente in funzione, cioè: *vasca, orizzontali fissi, esagonali, livelli*, e *sismografo Cecchi.*

Alla *vasca*, con l'amplificazione di 1 a 90, le aste uscirono immediatamente dal campo ed i pennini s'incagliarono nei bordi del cilindro, saltando poi dai loro supporti. Ai *livelli* ed agli *orizzontali* si ebbero nitidi e pronunciati sismogrammi; le massime ampiezze si osservano nei seguenti istanti:

$11^h39^m13^s$ NS Livelli = mm. 16,7 (I. = 12,5);
11 39 20 EW Orizz. = « 7,1 (I. = 8,0);
11 39 31 EW Livelli = « 29,5;
11 39 33 NS Orizz. = « 11,0;
11 40 1 EW « = « 15,7.

Intorno alle 11^h41^m i moti si restringono di molto, per estinguersi ai *livelli* verso le 11^h48 ed agli *orizzontali* verso le 11^h53^m. (*O. G.; Grablovitz*).

31. ***Caggiano*** (Salerno). Venne registrato dal *sismometrografo Agamennone* il terremoto di Alvito con sismogramma dell'ampiezza di mm. 3 nella componente NE-SW e 1 mm nella NW-SE. (*O. M*).

— ***Siena.*** *Microsismografo Vicentini.*

Principio del tracciato $11^h37^m20^s$.

Principio della fase massima $11^h39^m0^s$.

Fine della fase massima $11^h39^m55^s$.

Fine del tracciato $11^h41^m10^s$.

L'Ampiezza massima sulla componente ESE-WNW = 29 mm. L'ampiezza massima sulla componente SSW-NNE è di 30 mm.

Il tracciato è più ampio sulla componente ESE-WNW nella 1.ª fase; nell'ultima fase l'ampiezza prevale sull SSW-NNE. (*O. M.*)

— ***Firenze.*** 11^h38^m leggero terremoto registato dal *sismometrografo Agamennone.* (*O. M. del Museo*).

— ***Firenze.*** *Microsismografo Vicentini a Pantografo.* A 11^h39^m1 la traccia che era prima rettolineare comincia ad essere mossa per vibrazioni rapide che aumentano gradatamente per 40^s. Subito dopo cioè a $11^h39^m59^s$ si ha il princip



della fase massima ampiezza mm. 21,5 in direzione prevalente E-W e formata da elissi che si intrecciano fra loro per urti ricevuti in vario senso.

A $11^h40^m49^s$ finisce la fase massima e restano piccole onde decrescenti per circa 3 o 4^m. (*O. G. Ximeniano; Alfani*).

1. ***Giaccherino*** (Firenze). $11^h41^m30^s$ circa si è avuta una traccia sismica nella componente E-W dei *pendoli orizzontali*. (Massa Kg. 22, periodo 18^s) di poca durata ma assai pronunziata (4 mm. circa). La componente N-S ha in corrispondenza un sismogramma meno apprezzabile mm. 1 ½ circa. (*O. G.*).

— ***Quarto Castello*** (Firenze). Si sono avute ampie tracce di terremoto non lontano colle seguenti circostanze:

Grande *microsismografo Vicentini*. L. m. 9,28; Kg. 500; I. 80; P. 2^s,3; V. m. 1,11 a solo *pantografo*.

È rimasta una lieve incertezza nel determinare l'errore di parallasse ed i dati orari ne risentano. — Il diagramma comincia a muoversi minimamente alle $11^h38^m44^s$ la traccia si complica annodandosi quasi subito e dei numerosissimi nodi che formano la parte ampia che dura 1^m56^s circa le direzioni più notevoli son 2. Una, che è data da una sola ondulazione massima completa è N-S ed ha 47 mm. di ampiezza; l'altra seguita da molte ondulazioni è W30S l'ondulazione massima raggiunge 45 mm. La traccia va in seguito lentamente quetandosi ed in tutto dura mossa per 8^m circa.

Componente verticale *Vicentini*. (Kg. 50: P. 0^s,8; I. 130; V. m. 1,11). La registrazione non si è prodotta regolarmente. Il braccio corto della leva urtava casualmente in un pezzo adiacente. Il cominciare del moto è alle $11^h39^m56^s$. Le oscillazioni massime pare che avrebbero raggiunto oltre 6 mm. di ampiezza. La traccia è mossa per 1^m39^s circa.

Pendolo elastico corto. (L. m. 2,20; Kg. 250; I. 67; P. 1^s; V. m. 1,11). In questo apparato il principio del diagramma

mosso si ha con minime oscillazioni alle $11^h38^m35^s$. La direzione predominante della fase massima è N-E ma forse quella è la direzione in cui l'apparato amplificatore oscilla con minor resistenza. Un'altra direzione data dalle oscillazioni più ampie (44 mm.) è N10E. Delle ondulazioni nella direzione predominante l'ampiezza massima è stata 37 mm. e sono numerosissime avendo la fase massima durata 3^m22^s. In tutto il diagramma è mosso per 7^m circa.

I *pendoli orizzontali* sono stati ulteriormente modificati. Per l'intelligenza delle notizie preavviso che sono stati costruiti di nuovo ed ogni pendolo pesa Kg. 600, Kg. 500 appartenendo alla massa. L'ingrandimento esterno è di 50 volte e le 2 componenti registrano il moto automaticamente ridotto nella sua resultante per mezzo di una sola pennina. Il tempo vien segnato ogni minuto sulla stessa traccia lasciata dall'unica pennina così ogni errore di parallasse od altro è evitato ed anche sulle tracce amplissime varianti continuamente e rapidamente di direzione la sua lettura è certa e facilissima. La carta si muove colla velocità di m. 1,32 o di m. 25,20 a piacere.

Sull'unica traccia il principiare del moto è accusato minimamente alle $11^h38^m21^s$, la traccia ampia mossa comincia alle $11^h38^m57^s$ con un tratto che indicherebbe la prima provenienza da S-W; esso ha la lunghezza di mm. 3,5.

Sulla traccia del *pendolo elastico lungo* nulla di notevole. Il *piccolo microsismografo* è smontato. (*O. G.; Stiattesi*).

31. **Ferrara.** 11^h30^m funzionarono tutti gli apparecchi sismici. (*O. M.*).

— **Pavia.** *Sismometrografo Agamennone* (Kg. 200; P. 3^s; I. 20; V. 29 cm.). $11^h39^m27^s$ inizio. I tremiti della fase preliminare sono molto piccoli e durano fino alle $11^h40^m30^s$. Bruscamente s'affaccia il sismogramma principale che conta in ciaduna componente una dozzina di gruppi. I più appariscenti sono i due primi nella componente SW-NE, ampi mm. 6,5 ed un altro poco dopo nella componente SE-NW

alle 11h41m30s ampio mm. 9,2. Altri massimi si hanno alle 11h43m e 11h45m e raggiungono rispettivamente mm. 6,5 e mm. 4. Il diagramma non mostra onde lente e cessa alle 11h50m. (*O. G.; Oddone*).

31. ***Padova.*** *Microsismografo Vicentini.* 11h39m notevolissimo sismogramma di epicentro vicino. (*Ist. Fisico*).

— ***Catania.*** Grande *sismometrografo.* (M. 25,30; Kg. 300; I. 12,5).

Da 11h38m57s a 11h55m47s sulla componente NW-SE e da 11h39m22s a 11h46m37s sulla componente NE-SW registrazione sismica dovuta ad un terremoto di lontana provenienza. (Sora-Isernia).

Sulla NW-SE e da 11h38m57s a 11h39m38s si hanno delle lievissime ed appena visibili perturbazioni delle quali non si poterono determinare gli elementi; a 11h39m38s il movimento aumenta un po' in forza e lascia sulla zona di carta delle ondulazioni pochissimo ampie in sul principio e che poi a 11h40m36s raggiungono l'ampiezza di 1 mm. Da 11h40m36s a 11h42m20s l'intensità del moto si mantiene pressochè invariata, indi va grado grado ed insensibilmente diminuendo sino ad annullarsi quasi del tutto a circa 11h55m47s. Le ondulazioni di questo diagramma hanno un periodo oscillatorio semplice di quasi 3s e per la maggior parte sono perturbate dalla sovrapposizione di altri movimenti a periodi più brevi.

Sulla NE-SW si hanno delle lievissime ed insignificanti perturbazioni da 11h39m22s a 11h40m1s; da 11h40m1s a 11h41m26s si hanno delle ondulazioni piccolissime, $^1/_3$ circa di mm. ampie, con un periodo oscillatorio semplice di quasi 2s; da 11h41m26s a 11h42m39s si hanno altre ondulazioni meno ampie delle precedenti ($^1/_4$ mm.) e presso a poco del medesimo periodo oscillatorio; da 11h42m39s a 11h46m37s si hanno le ultime ed insignificanti traccie del diagramma su questa componente (*O. G.; Arcidiacono*).

— ***Torino.*** Grande *sismometrografo Agamennone.* Perturbazione strumentale assai lieve, distinta specialmente sulla traccia

N-S tra le 11^h32^m e le 11^h44^m, con un massimo spiccato alle 11^h38^m; i sismogrammi sono piuttosto irregolari; presentano l'aspetto di due affusature seghettate; quella della traccia N-S è la più lunga. Le escursioni non hanno un crescendo ed uno smorzamento graduale, ma sono press'a poco in misura eguale distribuite da ambe le bande di ciascuna traccia. (*O. M.*).

ESTERO.

31. **Shide.** (Isle of Wight-England) *Pendolo orizzontale foto-grafico Milne.* Principio dei tremiti preliminari ad $11^h46^m6^s$; massima ampiezza totale di mm. 5,0. Durata 5^m. (*Milne*)

— **Trieste.** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Perturbazione brusca verso $11^h\,{}^3/_4$. Ampiezza massima total[e] mm. 18. (*Mazelle*).

— **Hamburg.** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehler[t]* Principio dei tremiti preliminari ad 11^h43^m. Principio d[el] movimento principale ad $11^h45^m55^s$. Massima ampiezza t[o]tale mm. 36,0 ad $11^h46^m31^s$. Fine a 12^h45^m circa. (*Schüt[t]*

— **Strassburg** $^i/_E$. *Pendolo orizzontale fotografico Reheur-Ehl[ert]* 1.ª fase di tremiti ad $11^h40^m7^s$; 2.ª fase ad $11^h41^m50^s$. Pr[in]cipio del movimento principale ad $11^h43^m35^s$. Massima [am]piezza totale mm. 54.0 ad 11^h45^m. Durata 100^m. (*Gerlan[d]*

— **Alvito** (Caserta). 13^h circa scossa di grado IV, direzi[one] N-S. (*S.*). — **S. Pietro in Fine.** 13^h30 circa, ond[ula]toria di 2ª, II-III. (*Arciprete*). — **Atina.** 13^h circa, III. — **Picinisco.** 13^h circa, III. (*S*). — **Settefrati.** 13^h; IV. (*S*).

— **Rionero S.** (Campobasso). 13^h ondulatoria, IV. (*S*).

— **Veroli** (Roma). 13^h12^m circa, ondulatoria di 2ª. La sc[ossa] delle 11^h35^m è durata circa 9^s. (*Prof. Z. Rinaldi*).

— **Sulmona** (Aquila). 13^h20^m circa, ondulatoria 4ª circa, (*I. Cerasoli*). — **Villetta Barrea.** 13^h30^m circa, III-IV.



Rocca di Papa (Frascati-Roma).

Microsismografo Vicentini (Kg. 100; P. 1^s,2; I. 80; V. 30 cm.). $13^h25^m39^s \pm 3^s$, principio brusco nettissimo, sulla componente N-S, d'oscillazioni rapide sovrapposte a quelle strumentali e della massima ampiezza di mm. 0,6. Rinforzo a $13^h25^m51^s$, seguito da rapidissimo aumento fino a che le ondulazioni raggiungono la massima ampiezza totale di 5 mm. a $13^h26^m2^s$, la quale si mantiene poco variata fino a $13^h26^m20^s$. Indi decrescenza rapida e regolare fino a che l'ampiezza è ridotta già a mm. 0,2 a $13^h26^m48^s$; e dopo un lieve aumento (mm. 0,4) verificatosi a 13^h27^m, la diminuzione continua fin circa le $13^h27^m54^s$ sotto forma di microscopiche e rapide vibrazioni. — Sulla E-W, a $13^h25^m41^s$, principio ugualmente netto di rapidissime ondulazioni sovrapposte a quelle strumentali, non più ampie di mm. 0,7. Rinforzo a $13^h25^m53^s$; poi rapido accrescimento fino al massimo assoluto di mm 3,5 a $13^h26^m4^s$. Indi decrescenza, prima rapida e poi lenta, delle oscillazioni strumentali, alle quali continuano ad essere sovrapposte altre rapide, ma non misurabili. Fine circa le $13^h28^m14^s$.

Sismometrografo Agamennone (Kg. 200; P. 2^s,3; I. 10; V. 39 cm.). $13^h25^m40^s \pm 3^s$, principio incerto di microscopico ingrossamento della linea N-S. Rinforzo a $13^h25^m52^s$ e, poco dopo, il tracciato raggiunge la massima larghezza di mm. 0,3 e la mantiene per qualche tempo, mostrando l'esistenza d'oscillazioni strumentali. Diminuzione a $13^h26^m25^s$, e la linea resta poi lievissimamente seghettata fino a $13^h28^m42^s$. — Sulla E-W il principio è troppo incerto. Rinforzo a $13^h25^m54^s$. Il tracciato, consimile a quello sulla N-S, termina a $13^h26^m30^s$ circa.

A $13^h25^m48^s \pm 2^s$, funzionarono i sismoscopî elettrici a *doppio effetto* e ad *effetto multiplo* e due avvisatori « Cecchi », questi ultimi due sulla colonna centrale, ponendo in moto la lastra affumicata del *sismometrografo Brassart* a 3 componenti, sulla quale però gli stili lasciarono tre linee rette.

L'altro *sismometrografo Brassart* consimile, ma a registrazione continua, non era in quel momento in azione.

I due soliti pendolini di 6 cm., osservati 4ᵐ dopo, oscillavano l'uno per 10 e l'altro per 25 divisioni.

Nel *pendolo orizzontale* E-W (Kg. 60; P. 13ˢ,3; I. 0; V. 57 cm.) la linea era qua e là lievemente ondulata; ma a $13^h25^m56^s \pm 3^s$ si discerne un microscopico ingrossamento (meno di mm. 0,1) il quale persiste alquanto e poi sparisce insensibilmente.

Nel *pendolo orizzontale* N-S (Kg. 60; P. $13^s,6$; I. 0; V. 49 cm.) la linea apparisce appena ingrossata a $13^h25^m48^s$, con il massimo a $13^h25^m52^s$. Indi decrescenza lentissima, senza poter precisare la fine. In ambo questi strumenti l'ingrossamento della linea è dovuto assai probabilmente alla vibrazione stessa del telaio di ferro che sorregge la massa pendolare. (*O. G.; Agamennone*).

31. ***Roma.*** *Sismometrografo Cancani a registrazione veloce continua*

A $13^h25^m50^s$ principio di sismogrammi in ambedue le componenti NE-SW e NW-SE. Questi sono costituiti di ondulazioni del periodo semplice di $0^s,5$, le quali senza massimi distinti hanno l' ampiezza massima, totale di 1 mm a $13^h26^m15^s$ sulla componente NE-SW e a $13^h26^m30^s$ sulla NW-SE. Durata totale dei sismogrammi, 2^m40^s (*S. S. e Collegio romano*).

— ***Isola d' Ischia*** (Napoli).

$13^h25^m55^s$ principio di moto alla *vasca* ed ai *livelli*.

13 26 13 massimo (E-W *vasca* = mm. 17,5; I. = 90

13 28 5 fine.

Minime perturbazioni ai *livelli* (*O. G.; Grablovitz*).

— ***Piacenza.*** $14^h40^m25^s$ ondulatoria S-N, non avvertita da persone, ma segnalata distintamente dagli apparecchi sism (*O. M.*).

— ***Villetta Barrea*** (Aquila). 17^h scossa di grado III-IV. (

— ***Atina*** (Caserta) 17^h35^m, IV. (*S*).

Agosto 1901.

1. ***San Pietro in Fine*** (Caserta). 17^h3^m circa ondulatoria S-E di 3^s, III-IV. (*Arciprete*). — ***Pescosolido.*** 17^h circa sussultoria, IV. (*S.*), ***Settefrati*** 16^m58^h, III. (*S.*).
- ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

Microsismografo Vicentini (Kg. 100; P. 1^s,2; I. 80; V. 30 cm). $17^h4^m42^s \pm 3^s$, principio di microscopiche irregolarità sulla componente N-S, seguite, pochi secondi dopo, da un allargamento brusco del tracciato fino a mm. 0,1. Il tracciato si mantiene poi dell' ampiezza di mm. 0,1-0,2 e con oscillazioni rapide sovrapposte a quelle strumentali, allorchè avviene altro brusco rinforzo a $17^h4^m55^s$, dal quale istante le oscillazioni strumentali crescono rapidamente fino al massimo di mm. 1 a 17^h5^m. Dopo pochi secondi, rapida diminuzione tanto che l' ampiezza non è più di mm 0,3. Indi decrescenza lenta ed abbastanza regolare fino a $17^h5^m42^s$; e da questo momento il tracciato (già ridotto a meno di mm. 0,1) va gradatamente ancor più diminuendo fino a scomparire a $17^h6^m24^s$ e forse anche più oltre. — Sulla E-W il principio di menome irregolarità comincia a $17^h4^m41^s$, a cui fan seguito, a $17^h4^m45^s$, brusche oscillazioni rapide di mm. 0,1 d' ampiezza totale e che poi si mantentengono d' un' ampiezza di mm. 0,1-0,2 e frammiste ad oscillazioni strumentali. Ulteriore rinforzo a $17^h4^m57^s$ con oscillazioni strumentali che raggiungono la massima ampiezza totale di mm. 0,7 pochi secondi dopo e senza un massimo spiccato. Indi decrescenza regolare, dapprima più rapida, poi meno rapida e infine lentissima, fino a che le microscopiche vibrazioni si perdono verso $17^h6^m42^s$.

Sismometrografo Agamennone (Kg. 200; P. 2^s,3; I. 10; V. 39 cm.). Tra $17^h4^m49^s$ e $17^h5^m31^s$ si scorge un microscopico rigonfiamento fusiforme della linea N-S, dal quale si deduce che la massima elongazione della pennina può

essere stata anche meno di mm. 0,1. — In corrispondenza si osserva una microscopica dentellatura della linea E-W.

Sismometrografo Brassart a 3 componenti (Kg. 10; P. 1^s; Pv. 0^s,4; I. 10; V. 18 cm.). Sulla sola componente N-S un microscopico e brusco gonfiamento della linea a 17^{h}4^{m}48^s ± 6^s.

A 17^{h}4^{m}47 ± 2^s, in seguito al funzionare del sismoscopio elettrico *ad effetto multiplo*, si pose in moto la lastra affumicata del *sismometrografo Brassart*, sulla quale però i tre stili lasciarono tre linee rette.

I soliti due pendolini di 6 cm., osservati 2^m dopo, oscillavano ancora l'uno per 2,5 e l'altro per 6 divisioni. (*O. G. Agamennone*).

1. ***Isola d' Ischia*** (Napoli).

17^{h}4^{m}54^s principio ben definito di moto sismico alla casa appena percettibile ai *livelli;*

17 5 17 massimo EW = mm. 5,3 (I = 90).
17 5 30 » NS = » 1,4
17 5 36 » EW = » 4,2.
17 5 54 » NS = » 1,3
17 7 0 fine. (*O. G.; Grablovitz*).

— ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

A 18^{h}48^{m}3^s ± 2^s, in seguito a contatto elettrico verificatosi nel sismoscopio *ad effetto multiplo*, s'è posta in moto la lastra affumicata del *sismometografo Brassart*, sulla quale però i tre stili lasciarono soltanto linee rette.

I soliti due *pendolini* di 6 cm., osservati subito, oscillavano rispettivamente per 1 e 2 $^1/_2$ divisioni.

Nel *microsismografo Vicentini* (Kg. 100; P. 1^s 2; I. V. 30 cm.) si riesce a discernere, non senza difficoltà soltanto sulla componente N-S, alcune irregolarità microscopiche a 18^{h}48^{m}5^s ± 3^s.

Nulla negli altri strumenti. (*O. G.; Agamennone*).

— ***San Pietro in Fine*** (Caserta). 23^{h}35^m circa ondulatoria di 3^s circa, II-III. (*Arciprete*).



2. ***San Pietro in Fine*** (Caserta). 0^h40^m circa ondulatoria di 4ˢ circa, II-III. (*Arciprete*).

— ***Settefrati*** (Caserta). 5^h; III. (*S*).

— ***Ripi*** (Roma) 11^h30^m scossa ondulatoria di 3ˢ. (*S. T. U.*).

— ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

$15^h32^m16^s \pm 3^s$, principio di microscopiche irregolarità sulla componente N-S del *microsismografo Vicentini* (Kg. 100; P. 1ˢ,2; I. 80; V. 30 cm.), le quali proseguono qua e là irregolarmente, mai sorpassando un' ampiezza di mm. 0,05. La linea sembra tornare regolare solo a $15^h33^m2^s$. — La pennina E-W aveva interrotto il tracciato proprio in quel momento.

A $15^h32^m28^s \pm 2^s$, in seguito al funzionare del sismoscopio elettrico *ad effetto multiplo*, reso sensibilissimo, s'è posta in moto la lastra affumicata del *sismometrografo Brassart*, senza che i tre stili vi tracciassero altro che linee rette.

I soliti due *pendolini* di 6 cm., osservati quasi subito, oscillavano ancora rispettivamente per 0,5 e 1 divisione, mentre la loro oscillazione prima e dopo era assai più limitata. (*O. G.*; *Agamennone*).

4. ***Settefrati*** (Caserta). 7^h45, III. (*S*).

— ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

$7^h50^m38^s \pm 3^s$, principio alquanto incerto di microscopiche irregolarità sulla componente N-S del *microsismografo Vicentini* (Kg. 100; P. 1ˢ2; I. 80; V. 30 cm.). Rinforzo lievissimo a $7^h50^m45^s$, nel quale istante cominciano oscillazioni strumentali frammiste ad altre più rapide e colla massima ampiezza di mm. 0,2 intorno a $7^h50^m54^s$. Indi decresenza irregolare, con brusca diminuzione a $7^h51^m6^s$. Fine verso $7^h51^m24^s$, e forse anche più oltre, a causa d'irregolarità vaghe. — Sulla E-W il principio incerto non si ha che a $7^h50^m44^s$. Rinforzo brusco e sensibile a $7^h50^m47^s$, seguìto, dopo pochi secondi, dal massimo di mm. 0,5 dovuto principalmente a distinte oscillazioni strumentali. Indi

decrescenza continua con lievissime vibrazioni, e fine a $7^h51^m46^s$.

A $7^h50^m51^s \pm 2^s$, in seguito al funzionare del sismoscopio elettrico *ad effetto multiplo*, s'è posta in moto la lastra affumicata del *sismometrografo Brassart*, sulla quale gli stili han lasciato tre linee rette.

I soliti due *pendolini* di 6 cm., osservati 1^m dopo, oscillavano rispettivamente per 2 e 3 $^1/_2$ divisioni.

Nulla negli altri strumenti. (*O. G.*; *Agamennone*).

4. ***Roma.*** *Sismometrografo Cancani a registrazione veloce-continua.* A $7^h50^m45^s$ principio di sismogrammi in ambedue le componenti NE-SW e NW-SE. Per la durata di circa 1^m si distinguono delle ondulazioni del periodo semplice di circa $0,5^s$ che non superano l'ampiezza di mm. 0,5 senza massimi distinti. Nella sola componente NW-SE da $7^h56^m40^s$ a $7^h57^m25^s$ si percepiscono poche ondulazioni molto appiattite del periodo semplice di 3-4^s. (*S. S. del Collegio Romano*).

— ***Spoleto*** (Perugia). 7^h52^m circa sussultoria e di 2^s circa con rombo, VI; funzionarono tutti gli apparecchi sismici. (*Prof. A. Ricci*). — ***Trevi.*** 7^h51^m ondulatoria di pochi secondi, III. (*Prof. F. Corradi*).

— ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

$13^h32^m15^s \pm 3^s$, principio nitido di microscopiche irregolarità sulla componente N-S del *microsismografo Vicentini*, le quali crescono alquanto, senza massimo spiccato, fino all'ampiezza di mm. 0,05 a $13^h32^m27^s$. Indi la linea si mantiene tranquilla fino a $13^h32^m35^s$, nel quale istante ricompaiono poche ondulazioni minime ed isolate, e non ritorna assolutamente tranquilla che a $13^h33^m42^s$. — Nulla, o quasi nulla, sulla componente E-W.

A $13^h32^m22^s \pm 2^s$, in seguito a contatto elettrico provocato dal sismoscopio *ad effetto multiplo*, ha funzionato il *sismometrografo Brassart* a lastra affumicata, sulla quale i tre stili tracciarono tre linee rette.



I soliti due *pendolini* di 6 cm., osservati quasi subito, furono trovati oscillare rispettivamente per 1 ½ e 2 ½ divisioni.

Nulla negli altri strumenti. (*O. G.; Agamennone*).

5. ***Spoleto*** (Perugia). $13^h 33^m$ circa ondulatoria di 2^s circa, E IV; funzionarono gli apparecchi sismici. (*Prof. A. Ricci*).

- ***Sipicciano*** (Viterbo-Roma). Dalle 2^h alle 3^h quattro scosse di terremoto. Molto panico. (« *La Tribuna* » giornale di Roma).

6. ***Isernia*** (Campobasso). $7^h 20^m 15^s$ ondulatoria W di 3^s circa III. Funzionò il sismoscopio *a doppio effetto* e quello *Cecchi*. (*O. M.*).

TERREMOTO LONTANO.

- ***Padova.*** *Microsismografo Vicentini.* A circa $19^h 44^m$ diagramma indicante terremoto di epicentro lontano. Verso le $20^h 15^m$ si hanno traccie di deboli onde lente. (*Ist. Fisico*).

- ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

Microsismografo Vicentini (Kg. 100; P. 1^s,2; I. 80; V. 30 cm.). $19^h 44^m 18^s \pm 3^s$, principio di minime irregolarità sulla componente E-W, le quali un pò più tardi si delineano sotto forma di microscopiche vibrazioni non più ampie di mm. 0,05. La fine sembra avvenire a $19^h 46^m 18^s$ senza alcun indizio d'onde lente. — A $19^h 44^m 22^s$ si riscontra una minima deviazione della pennina N-S, mentre a $19^h 44^m 27^s$ cominciano bruscamente rapide vibrazioni, ma così irregolari ed insignificanti da non potere essere studiate. La massima ampiezza del tracciato si verifica a $19^h 45^m 2^s$ sotto forma d'un'ondulazione isolata non più ampia di mm. 0,1. Poi il tracciato apparisce, qua e là, sempre più piccolo per cessare a $19^h 47^m 58^s$. Anche qui non sono affatto visibili le onde lente.

Sismometrografo Agamennone (Kg. 200; P. 2^s,3; I, 10; V. 39 cm.). $19^h 44^m 57^s \pm 3^s$, indizî vaghi d'oscillazioni pen-

dolari sulla componente N-S, i quali seguitano qua e là senza permettere misura alcuna, e sarebbero passati inosservati senza rivolgervi speciale attenzione. Altri gruppettini consimili isolati a $19^h49^m57^s$ e $19^h53^m10^s$. Ingresso d'onde lente a $19^h58^m14^s$, dal quale istante fino a $20^h0^m6^s$ si contano 12 semi-onde, non più ampie di mm. 0,05 e d'un periodo medio semplice di $9^s,3$. Segue altro gruppetto di 8 semi-onde ($20^h1^m25^s$ - $20^h2^m24^s$) non più ampie delle precedenti e del periodo di $7^s,4$. L'ultimo gruppo visibile si compone di 10 semi-onde ($20^h7^m51^s$ - $20^h9^m15^s$) consimili, ma d'un periodo di $8^s,4$. Poi più nulla di sicuro. — Anche sulla E-W si scorgono con difficoltà, intorno a $19^h44^m54^s$, indizî di perturbazione; poi non si vede più nulla di sicuro, se si eccettui un gruppetto di 4 semi-onde evanescenti verso 20^h1-2^m.

Pendolo orizzontale E-W (Kg. 60; P. $13^s,3$; I. 0; V. 57 cm). La linea è in precedenza abbastanza tranquilla, quando viene improvvisamente turbata a $19^h50^m9^s \pm 3^s$. La parte principale del sismogramma si compone di 80 semi-onde ($19^h51^m59^s$-$20^h9^m40^s$), prima crescenti e poi decrescenti, di cui le prime 40 presentano un periodo medio di $14^s,3$ e le restanti 40 quello di $12^s,2$. Le più ampie (mm. 0,2) cadono tra 19^h52^m e $20^h1^m30^s$. Indi forte diminuzione e si vedono, qua e là, evanescenti ondulazioni fino a $20^h23^m12^s$.

Pendolo orizzontale N-S (Kg. 60; P. $13^s,6$; I. 0; V. 49 cm.). A $19^h53^m24^s \pm 3^s$ cominciano ondulazioni estremamente appiattite, il cui gruppo principale si compone di 18 semi-onde ($19^h56^m36^s$ - $20^h0^m5^s$) del periodo medio di $11^s,6$ e dell'ampiezza massima totale di mm. 0,3 verso la metà del gruppo. Un altro gruppetto notevole risulta di 18 semi-onde ($20^h5^m55^s$-$20^h9^m39^s$) caratterizzate d'un periodo medio di $12^s,5$ e d'una ampiezza massima di mm. 0,2. Indi si scorge qualche indizio di microscopiche sinuosità fino alle $20^h25^m50^s$. (*O. G.*; *Agamennone*).

6. **Pavia.** *Sismometografo* (Kg. 200; P. 3^s; I. 20; V. 29 cm.). Dalle 19^{h}8^{m}30^s alle 19^{h}10^m la traccia è mossa non si sa per qual causa.

19^{h}56^{m}3^s ± 5^s inizio. La traccia è molto piccola non raggiungendo al massimo il $^1/_2$ mm. d'ampiezza sulla carta verso la 20^{h}0^m. Le ondulazioni lente compaiono alle 20^{h}13^m e durano fino alle 20^{h}25^m. L'ampiezza loro è di $^1/_2$ mm., il periodo è di 15^s. (*O. G.; Oddone*).

— **Firenze.** *Pendoli orizzontali Stiattesi.* Componente N-S. A 19^{h}27^{m}52^s si cominciano a notare varie onde lente piccolissime che durano fino a 19^{h}44^{m}17^s. A quest'ora principiano le vibrazioni rapide assai piccole che durano per 7^m seguite poi per circa altri 7^m da altre onde meno rapide e più irregolari, finchè a 19^{h}58^{m}47^s si ha la fase massima ampia 6 mm. e che dura 4^{m}30^s. Le prime 4 onde sono regolari a periodo pendolare, le successive assai irregolari e che vanno rapidamente diminuendo in ampiezza. La fase finale, sempre più debole perdura circa $^3/_4$ d'ora, fino a 20^h $^1/_2$. Le ultime onde visibili, sono lentissime e di estrema piccolezza.

Componente E-W. A 19^{h}44^{m}32^s si scorgono le onde rapide, ma assai meno piccole che nella N-S. In questa componente non si veggono le onde lente antecedenti. Dopo 5^{m}50^s si nota il principio assai netto delle onde di 2.° genere, e dopo 8^{m}40^s si ha la fase massima costituita da poche onde meno ampie e meno regolari dell'altra componente: ampiezza massima 2 mm. Per circa $^3/_4$ d'ora si nota la fase finale. L'ultima parte della fase massima è più assai regolare a gruppi piccolissimi di onde a periodo pendolare. (*O. G. Xim.; Alfani*).

— **Giaccherino** (Firenze). 19^{h}58^m circa segnalazione nella componente N-S dei *pendoli orizzontali*. L'ampiezza massima non sorpassa il mm. La componente E-W ha anche essa una traccia in corrispondenza, ma lievemente mossa e di minor durata. (*O. G.*).

6. **Roma.** *Sismometrografo Cancani a registrazione veloce continua.*

Nelle due componenti NE-SW e NW-SE a 19^{h}44^{m}25^s principio di ondulazioni di periodo pendolare. Raggiungono la massima ampiezza di 1 mm. verso la 19^{h}51^m, e si protraggono fin verso le 20^{h}10^m. A quest' ora appariscono nella sola componente NW-SE poche ondulazioni estremamente appiattite del periodo semplice di circa 6^s. (*S. S. del Collegio Romano*).

— **Isola d' Ischia** (Napoli).

19^{h}51^{m}28^s primo indizio di oscillazioni lente caratteristiche di terremoto ad ambo le masse dei *pendoli orizzontali*, più distinte alla massa E-W, ove intorno a 20^{h}2^m cinque oscillazioni raggiungono mm. 0,2 d' ampiezza strumentale (essendo I = 8) con un periodo di 14^s per l'oscillazione completa (essendo 12^s quello del pendolo). 20^{h}15^m estinzione. (*O. G.; Grablovitz*).

— **Catania.** *Grande sismometrografo* (M. 25,30; Kg. 300 I. 12,5 volte). Traccie di lievissima ed appena visibile registrazione sismica sulla sola componente NW-SE da 19^{h}32^{m}48^s a 20^{h}15^{m}50.

Da 19^{h}32^{m}48^s a 19^{h}50^{m}17^s di tanto in tanto si riscontrano delle lievissime ed insignificanti perturbazioni; intorno alle 19^{h}36^{m}28^s si trova un' ondulazione della ampiezza di appena $^1/_4$ circa di mm. con un periodo oscillatorio semplice di quasi 3^s; altre piccolissime ondulazioni si riscontrano tra 19^{h}50^{m}17^s e 19^{h}58^{m}50^s, le quali, pare abbiano un periodo oscillatorio semplice inferiore ai 3^s; da 19^{h}58^{m}50^s a 20^{h}4^{m}45^s si hanno delle deviazioni appena apprezzabili del tracciato della componente, le quali accennerebbero a ondulazioni di periodo oscillatorio semplici di 9^s; da 20^{h}4^{m}45^s a 20^{h}15^{m}50^s si hanno le ultime ed insignificanti traccie del diagramma. (*O. G.; Arcidiacono*).

ESTERO.

6. ***Shide*** (Isle of Wight, England). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a 19^h52^m; massima ampiezza totale di mm. 1 a 20^h12^m. Durata 58^m. (*Milne*).

— ***Kew*** (England). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $20^h6^m18^s$ massima ampiezza totale di mm. 1 a $20^h10^m30^s$. (*National Physical Laboratory; Glazebrook*).

— ***Edimburgo.*** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $19^h58^m30^s$; massima ampiezza totale di mm. 1,2 a $20^h12^m30^s$. Durata 45^m30^s. (*R. Observatory; Copeland*).

— ***Trieste.*** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Elhert.* Prin- $19^h44^m8^s$; massima ampiezza totale di mm. 6,8. a $19^h54^m53^s$. (*I. R. Osservatorio; Mazelle*).

— ***Hamburg.*** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio dei tremiti preliminari a $19^h44^m50^s$. Principio del movimento principale a $19^h46^m23^s$; massimo di mm. 74 a $20^h7^m22^s$. Fine a 21^h46^m circa. (*Horizontalpendel-Station; Schütt*).

— ***Nicolaiew*** (Russia). *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Paschwitz.* Rinforzo a 19^h47^m; massimo dell' ampiezza totale di mm. 20 a 19^h52^m. Fine a 20^h38^m. (*Kortazzi*).

— ***Strassburg*** i/E. *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio dei tremiti preliminari a $19^h44^m35^s$; principio della seconda fase dei tremiti a 19^h51^m; principio del movimento principale a $19^h56^m50^s$; massimo dell' ampiezza totale di mm. 44 a $20^h4^m40^s$. Durata 100^m. (*Gerland*).

— ***Colaba*** (Bombay). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a 19^h46^m; massimo di mm. 3 = a 2″28 d' arco a $19^h51^m40^s$; fine a $20^h17^m5^s$. (*Moos*).

6. ***Kodaikánal*** (Madras). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio a $19^h47^m30^s$; massimo dell'ampiezza totale di mm. 2,4 = a 2",0 d'arco a $19^h55^m18^s$; durata 40^m. (*Smith*).

— ***Mauritius*** (Isola dell'Oceano Indiano). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $19^h17^m42^s$; durata dei tremiti preliminari 46^m48^s; massima ampiezza totale di 0",2 d'arco a $20^h6^m6^s$. Fine a 20^h40^m circa. (*R. Alfred Observatory; Claxton*).

— ***Toronto.*** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $20^h40^m8^s$; massima ampiezza totale di mm. 0,1. (*Met. Observ.; Stupart*).

— ***Victoria*** (Canadà). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $20^h31^m5^s$; massima ampiezza totale di mm. 0,4 a $20^h42^m5^s$. Fine a 20^h52^m circa. (*Baynes Reid*).

— ***San Fernando*** (Spagna). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $20^h7^m36^s$; massima ampiezza totale di 0,"52 d'arco a $20^h16^m6^s$. Durata 59^m36^s. (*Instituto y Observatorio de Marina; Viniègra*).

— ***Calcutta.*** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $19^h50^m9^s$. Durata dei tremiti preliminari 5^m9^s; massima ampiezza totale di mm. 6 a $19^h57^m52^s$. Durata 34^m28^s. (*Alipore Observ.; Küchler*).

7. ***Padova.*** *Microsismografo Vicentini.* A circa 9^h6^m diagramma di movimento relativamente non molto lontano. Termina verso le 9^h19^m. (*Ist. Fisico*).

ESTERO.

— ***Trieste.*** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio a $9^h4^m54^s$. Mass. amp. totale di mm. 1,2 a $9^h9^m5^s$. Fine a $9^h34^m38^s$. (*I. R., Osservatorio; Mazelle*).

— ***Strassburg*** i E. *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio del movimento principale a $9^h9^m30^s$; massima ampiezza totale di mm. 2,4 a $9^h12^m30^s$. Durata 10^m. (*Gerland*).

7. ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

Pendolo orizzontale N-S (Kg. 60, P. 13ˢ,6; I. 0, V. 49 cm.). Premesso che la linea è regolarissima dalle 15^h alle 16^h, i primi indizî d'ondulazioni microscopiche e di carattere strumentale appariscono solo a $16^h10^m15^s \pm 3^s$, e di nuovo a 16^h17^m. Poscia le ondulazioni proseguono acquistando la massima ampiezza di circa mm. 0,05 intorno a 16^h20^m56, e, dopo essersi appena mostrate qua e là, spariscono affatto verso le $16^h46^m54^s$. Indi più nulla fin oltre le 18^h.

Pendolo orizzontale E-W (Kg. 60; P. 13^s,3; I. 0; V. 57 cm). Dopo un gruppettino di menome ondulazioni intorno a $15^h42^m54 \pm 3^s$, la linea si mantiene sempre regolare fin verso le $16^h13^m54^s$, da dove cominciano piccoli gruppi di sinuosità che non si può comprendere dove cessino, per essere stato lo strumento perturbato artificialmente, aprendone più volte la custodia. (*O. G.*; *Agamennone*).

— ***Scigliano*** (Cosenza). 16^h23^m ondulatoria di poca durata con rumore aereo, IV. (*U. T.*).

— ***Tiriolo*** (Catanzaro). 16^h12^m circa ondulatoria, II. (*O. M.*)

— ***Messina***. 16^h23^m scossa di II grado. (*O. M.*).

9. ***Siena***. *Microsismografo Vicentini*. 4^h58^m traccie dell'ampiezza di mm. 2 e della durata di 1^m20^s, dovute ad un leggero movimento sismico di origine non molto lontana. L'ampiezza del tracciato è decrescente. (*O. M.*).

— ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

$8^h31^m4^s \mp 3^s$, principio un pò incerto di minime vibrazioni sulla componente N-S del *microsismografo Vicentini* (Kg. 100; P. 1^s,2; I. 80; V. 30 cm), le quali si percepiscono fin verso le $8^h31^m30^s$. — Sulla E-W, a $8^h31^m3^s$, comincia una serie di 16 semi-onde abbastanza distinte, sebbene non più ampie di mm. 0,05, le quali si estendono fino ad $8^h31^m57^s$ e presentano un periodo medio semplice di 3^s,3. (*O. G.*; *Agamennone*).

TERREMOTO LONTANO.

[illegible] *Rocca di Papa* (Frascati-Roma).

Pendolo orizzontale E-W (Kg. 60; P. 13s 1/3; I. 0; V. 56 cm.). Dopo alcune poche impercettibili ondulazioni di carattere strumentale, intorno a 9h40m12s ± 3s, le sole verificatesi nella mattinata, e dopo altre poche consimili intorno a [illegible], si giunge ad un gruppo di 58 semi-onde (10h34m45s-[illegible]), prima crescenti fino all'ampiezza massima totale di mm. [illegible] verso la metà del gruppo e poi decrescenti. Il loro periodo medio semplice è di 12s,7 circa. Subitaneo e sensibile rinforzo a 10h47m2s, dal quale istante fino ad [illegible] contansi 108 semi-onde del periodo medio di [illegible] circa. Presentano 2 massimi: l'uno di 2 mm. a 10h48m45s, l'altro di mm. 1,5 a 10h58m16s. Ulteriore rinforzo ad 11h10m13s, dal qual momento in poi si ha la parte più importante del sismogramma con 140 semi-onde fino a 11h40m42s e del periodo medio di circa 13s. Dapprima crescono rapidamente tanto da raggiungere la massima ampiezza totale di ben [illegible] mm. per 2 volte, e cioè ad 11h14m50s ed 11h18m24s. Indi decrescono quasi regolarmente fino a ridursi a mm. 0,5. Dopo questo gruppo l'ampiezza scende a 0,1-0,2 mm. ed il [illegible] segue ininterrottamente fin verso le 13h. Dopo quest'ora la linea è da ritenersi regolare, o quasi, fino a [illegible], in cui si scorgono ancora una ventina di semi-onde appena percettibili.

Pendolo orizzontale N-S (Kg. 60; P. 13s [illegible]; I. 0; V. 49 1/2 cm.). Prime irregolarità a 9h56m18s ± 3s, consistenti in un gruppetto di [illegible] semi-onde, appena percettibili e del periodo medio semplice di circa 2s, le quali si ripetono a [illegible] sotto forma di 4 semi-onde irregolari e d'un periodo alquanto più lungo. Indi la linea si mostra regolarissima fino all'apparizione, a [illegible], d'onde di carattere strumentale e distribuite in 3 gruppetti distinti. Sensibile rinforzo

a $10^h47^m5^s$, da dove fino ad 11^h9^m si contano 96 semi-onde del periodo medio di $13^s,7$ e della massima ampiezza di mm. 1 verso il principio. Ulteriore rinforzo ad 11^h9^m con una serie di 74 semi-onde, fino ad $11^h25^m14^s$, le quali costituiscono la parte più saliente del sismogramma e sono caratterizzate da un periodo medio di $13^s,2$. Presentano più massimi, tra cui 2 raggiungono l' ampiezza totale di mm. 6,5 ad $11^h13^m55^s$ ed $11^h17^m8^s$. Indi decrescenza, e l' ampiezza è già ridotta a circa mm. 0,1 ad $11^h40^m50^s$. Le ondulazioni continuano poi, a gruppetti qua e là sempre più insignificanti, con 2 piccole riprese a $12^h\,{}^3/_4$ e 13^h; dopo di che la linea si può ritenere tornata regolarissima, ad eccezione d' una lieve sinuosità a $13^h16^m18^s$ e d' un gruppettino d' onde minime attorno a 13^h40^m circa.

Microsismografo Vicentini (Kg. 100; P. $1^s,2$; I. 80: V. 30 cm.). Dopo una microscopica perturbazione sulla N-S a $10^h7^m54^s \pm 3^s$, la quale dura fino a $10^h8^m8^s$, principiano, a $10^h36^m31^s$, rapide oscillazioni, troppo insignificanti per potersene determinare il periodo. Raggiungono la massima ampiezza totale (mm. 0,1 - 0,2 mm.) a $10^h37^m3^s$ e poco dopo sembrano sovrapporsi ad altre più lente, d'un periodo medio semplice di $2^s,7$ (?). Indi diventano sempre più insignificanti e la linea si può ritenere tornata regolare a $10^h38^m33^s$. Il movimento ripiglia bruscamente a $10^h40^m8^s$ con oscillazioni rapide ed irregolari, non più ampie di mm. 0,05 e che svaniscono già a $10^h40^m57^s$. In appresso, la linea si mantiene regolarissima fino a $10^h47^m21^s$, dove comincia un gruppetto di 8 semi-onde irregolari, prima crescenti fino all' ampiezza massima di mm. 0,2 e poi decrescenti; il loro periodo medio semplice è di $4^s,8$. Seguono qua e là altri pochi indizî di siffatte ondulazioni fino a $10^h49^m15^s$; dopo di che la linea resta regolare fino all' apparizione, ad $11^h13^m12^s$, d' ondulazioni lente. Da misura sopra 20 semi-onde ($11^h13^m12^s$ - $11^h16^m3^s$) d' ampiezza irregolare non superiore a mm. 0,5 e senza massimo spiccato,

il loro periodo è di circa 9ˢ. Verso 11^h25^m ripre
per breve tempo, e così di seguito a gruppetti
insignificanti. Le ultime ondulazioni si discerno
causa principalmente la troppa sottigliezza dell
ad 11^h36^m ... — Sulla E W si nota a $10^h7^m56^s$
zione minima, seguita da microscopiche irregol
un'altra deviazione della pennina a $10^h8^m50^s$.
fino a $10^h30^m34^s$, dove cominciano microscopi
larità che acquistano la massima ampiezza to
pure mm. 0,1 a 10^h37^m e cessano a $10^h38^m18^s$.
tranne alcune altre microscopiche irregolarità tr
e $10^h47^m44^s$, la linea si presenta perfettamente
fino all'apparizione, ad $11^h10^m6^s$, d'onde lente. Da
sopra 8 semi-onde, che cominciano ad 11^h10^m36
fino all'ampiezza di mm. 0,3, si deduce un periodo
Indi subitanea e forte diminuzione; ma ben p
dulazioni ripigliano più ampiamente. Così da
di 16 semi-onde ($11^h13^m7^s$ - $11^h15^m25^s$), la cu
massima è di mm. 1,2 e che costituiscono la
cipale della registrazione, si cava un periodo
si notano sovrapposte, qua e là, altre più r
strumentali. Segue altro gruppo di 52 semi-onde
$11^h22^m23^s$) meno regolari e con varî indizî d'i
la cui ampiezza arriva in qualche punto a m

altro gruppo di 28 semi-onde ($11^h22^m48^s$ - 11^h26^m55), pure alquanto irregolari e non più ampie di mm. 0,2-0,3 mm., si trae un periodo di 8^s,8. Segue altro gruppo di 28 semi-onde consimili, ma d'un'ampiezza che non sorpassa mm. 0,1. Indi la linea sembra regolare, se si eccettuino alcuni gruppettini d'onde microscopiche, o semplicemente ondulazioni isolate, ad 11^h32^m, 11^h37^m, 11^h38^m $^1/_2$, 11^h39^m $^1/_2$ e forse anche più oltre, addirittura evanescenti, p. e. ad 11^h51^m ed 11^h54^m.

Sismometrografo Agamennone (Kg. 200; P. 2^s,3; I. 10; V. 39 cm.). Evidenti irregolarità sulla N-S, consistenti in lievi sinuosità isolate della linea, a $10^h8^m34^s$, $10^h14^m5^s$, $10^h16^m50^s$ e $10^h20^m9^s$. Poi la linea si mantiene tranquilla fino a $10^h36^m31^s$, dove s'incontra una microscopica irregolarità, ben tosto seguita, a 10^h37^m, da un allargamento progressivo della linea, dovuto probabilmente ad oscillazioni proprie del pendolo, alle quali si sono sovrapposte altre più rapide. L'allargamento della linea mostra alcuni rinforzi intorno a 10^h38^m, $10^h40^m10^s$, $10^h42^m40^s$ e $10^h43^m30^s$, dai quali si deduce che l'escursione totale della pennina non ha sorpassato mm. 0,1-0,2 mm. Per un certo tratto la linea si mantiene quasi regolare, quando il moto ripiglia bruscamente a $10^h46^m49^s$ e va crescendo poco a poco fino a che la pennina raggiunge, poco dopo, la massima escursione di mm. 0,2. Qui s'intravedono, frammiste alle oscillazioni strumentali, altre più lente. Così, da un gruppetto di 8 semi-onde successive, intorno a $10^h47^m54^s$, non più ampie di mm. 0,1 ed alquanto irregolari, si cava un periodo di 4^s,2 circa. Ondulazioni siffatte proseguono qua e là, ma troppo irregolari ed in troppo poco numero da permettere misure. Il tracciato procede minimo per qualche tempo, finchè si arriva, attorno a $10^h53^m20^s$, ad altro gruppetto di 6 semi-onde, inferiori a mm. 0,1 e del periodo di 4^s,3. Ma, attorno a $10^h57^m6^s$, si scorgono appena 4 semi-onde del periodo di 9^s,2. Indi il tracciato si mantiene evanescente con ondulazioni di periodo incerto, fino a che si giunge ad

un gruppo di 18 semi-onde ($11^h5^m35^s$ - $11^h8^m8^s$) dell'ampiezza quasi costante di mm. 0,05 e del periodo di 8^s5. Sottentra un gruppo di 200 semi-onde, costituenti la parte più notevole del sismogramma e comprese tra $11^h8^m45^s$ ed $11^h36^m21^s$, le quali non sono troppo regolari a causa di frequenti rinforzi. Il loro periodo medio è di $8^s,3$ circa; ma convien notare che il perioc e ecrescente. Così, dalle prime 18 semi-onde ($11^h8^m45^s$ - 1 $^m30^s$) si trae un periodo medio di 15^s8, mentre ltime 50 ($11^h30^m52^s$ - $11^h36^m21^s$) vien fuori un valore ,6 soltanto. Il periodo medio di 72 semi-onde (11 $11^h23^m39^s$), le più ampie della serie, è di $8^s,6$. La lo mpiezza massima totale (mm. 0,5) avviene, senza massimo ccato, attorno ad $11^h20^m20^s$. Dopo questo gruppo ne segu o altri, qua e là, d'importanza sempre minore e ad inter lli sempre più rari fin verso le 13^h. Sulla componente E-W la linea è regolare fino a $10^h36^m47^s$, dopo di che si mostra, qua e là, più o meno dentellata, come per oscillazioni strumentali, e specialmente attorno a $10^h47^m20^s$, dove si vede che l'escursione totale della pennina è stata di mm. 0,2. Dopo le 10^h56^m, la linea sembra tornare regolare fino all'apparizione delle onde lente ad $11^h10^m36^s$, dal quale istante fino ad $11^h26^m13^s$ si contano 100 semi-onde, costituenti la parte principale del tracciato e del periodo medio di $9^s,4$ con lieve decrescenza. Non hanno un massimo spiccato, ma diversi massimi con un'ampiezza totale fino a mm. 0,5, specialmente al principio. Indi si scorgono altre poche ondulazioni distinte, e ben presto la linea si può ritenere ridivenuta regolare, o quasi, ad eccezione di alcune sinuosità intorno a 12^h38. (*O. G.; Agamennone*).

9. ***Padova.*** *Microsismografo Vicentini.* 10^h35^m incominciato notevolissimo sismogramma di epicentro lontanissimo. (*Ist. Fisico*).

— ***Pavia.*** *Sismometrografo* (**Kg. 200, P. 3ˢ, I. 20, V. 29 cm.**).

1.° *Sismogramma.* — **$10^h35^m50 \pm 10^s$. I primi tremiti du-**

rano fino alle $10^h46^m15^s$ ed hanno l' ampiezza massima nella componente SE-NW alle 10^h37^m. La parte di sismogramma principale consta di quattro grossi gruppi. il maggiore ampio 7 mm. nella componente SE-NW alle 10^h49^m. Il moto decresce notevolmente fino verso le 11^h10^m al subentrare delle onde lente. Venticinque di queste sebbene non pure da interferenze sono molto belle, ampie mm. 5,5 nella componente SE-NW, mm. 2 ½ nell' altra e del periodo totale di 20^s. Le seguenti diminuiscono di ampiezza e di periodo. A 12^h la traccia è solo più larga ½ mm. ed il periodo eguale a 14^s. La fine può stimarsi intorno le 13^h. (*O. G.*; *Oddone*).

9. ***Firenze***. *Sismometrografo Agamennone* (P. 3^s5; Kg. 200; I. 10, V. 32).

La N-S è perturbata lievemente alle $10^h36^m18^s$ e prosegue per circa un minuto primo ponendo in evidenza quattro piccolissime semionde del periodo medio semplice di $2^s,8$. Quasi niente sulla E-W. Alle $10^h46^m52^s$ ricomincia sulla N-S un altro gruppo di onde un poco più ampie delle precedenti, che si prolunga per 1^m46^s proseguendo poi la linea agitata fino circa le 11^h. Alle $10^h53^m19^s$ cominciano delle piccole onde lente del periodo medio semplice di 18^s7.

Sulla E-W questo gruppo è più breve, ma le onde sono un poco più ampie, ma per difetto della pennina sono confuse e non si possono analizzare.

Alle $11^h6^m29^s$ comincia un'altra fase con un esteso gruppo con onde al principio lente, periodo medio semplice $25^s,8$, per divenire più rapide, periodo medio semplice $8^s,9$ alle $11^h12^m10^s$ e prosegue poi con segni manifesti d'interferenza e con un lento decrescimento fino a spegnersi circa le 11^h50^m. L'ampiezza nei massimi fu di 1 mm. Anche sulla E-W il gruppo dell' ultima fase è molto esteso ma per il continuo fenomeno d'interferenza perde ogni interesse (*O. G.*; *Cipriani*).

9. ***Firenze.*** *Microsismografo Vicentini a pantografo.* A $10^h36^m20^s$ lievissima perturbazione a oscillazioni pendolari di forma affusata, e visibile per circa 7^m. A $10^h46^m50^s$ si nota un lieve gruppo di 3 onde a periodo assai lento seguito da altre lievi oscillazioni un poco irregolari. Le onde lente sono appena visibili da $11^h13^m8^s$ a 11^h18^m. (*O. G. Xim.; Alfani*).

— ***Quarto Castello*** (Firenze).

Grande *Microsismografo Vicentini.* Si sono avute notevoli registrazioni a cominciare dalle 11^h12^m e per oltre mezz'ora. (*O. G.; Stiattesi*).

— ***Giaccherino*** (Firenze). *Pendoli orizzontali Stiattesi* (Kg. 22, P. 20, I. 1 a 5). Principio di grande e straordinaria registrazione di terremoto lontano, circa le 10^h34^m. L'ampiezza massima del sismogramma (45 mm.) è più volte raggiunta dalla componente N-S, nell'altra componente E-W è appena raggiunta l'ampiezza di 30 a 32 mm.

Dal terremoto antecedente la traccia si è mantenuta mossa con diverse riprese d'intensità, fino alle 17^h5^m nella componente N-S, e fino alle 16^h30^m nella componente E-W. Tutte le oscillazioni hanno il periodo pendolare. (*O. G.*).

— ***Isola d'Ischia*** (Napoli).

$10^h36^m33^s$ primo impulso, chiaramente accusato alla *vasca*, di terremoto lontano;

10 36 51 massimo = mm. 1,5 nella componente EW. (I. = 90);

10 47 0 oscillazioni rallentate ai *pendoli orizzontali;*

10 50 0 oscillazioni lentissime irregolari ai medesimi;

11 3 0 gruppo di oscillazioni lente appiattite; periodo $= 15^s$ per oscillazione completa; quello del pendolo essendo $= 12^s$;

11 9 12 ingresso di oscillazioni lente regolari del periodo decrescente da 30^s a 20^s;

11 14 24 ingresso di oscillazioni più ampie regolari del periodo di 15^s;



11 15 36 EW = mm. 3,0
11 15 44 NS = » 2,4
11 17 36 EW = » 2,6
11 18 12 NS = » 2,0
11 20 24 » = » 4,5
11 22 48 » = » 3,2
11 23 48 » = » 2,0

} massimi ai *pendoli orizzontali* (I. = 8);

11 30 0 diminuzione;
12 50 0 fine.

Le oscillazioni a lento periodo vennero pure registrate dalla *vasca*, nonchè molto più scarsamente ai *livelli*. (*O. G.*; *Grablovitz*).

Catania. Grande *sismometrografo* (M. 25,50; Kg. 300; I. 12,5). Registrazione sismica da $10^h37^m51^s$ a $12^h16^m38^s$ sulla componente NW-SE dalle $10^h37^m24^s$ a $11^h34^m23^s$ sulla componente NE-SW dovuta ad un terremoto di lontanissima ed ignota origine.

Sulla NW-SE la fase preliminare è compresa fra $10^h37^m51^s$ e $10^h58^m37^s$ ed è costituita da diversi gruppi di piccole ondulazioni che arrivano sino ad 1,5 mm. di ampiezza, una fra esse, che ha luogo a $10^h49^m37^s$, raggiunge i 3 mm. Da $10^h58^m37^s$ a $11^h7^m11^s$ si ha un periodo di transizione, durante il quale, si riscontrano lievi perturbazioni, che intorno alle 11^h prendono forma di vere ondulazioni sempre piccole; il periodo oscillatorio semplice delle predette ondulazioni comprese fra il principio del diagramma e le $10^h58^m37^s$ è variabile da meno di 1^s, verso il principio, a 3^s verso la fine della fase.

Dopo le $10^h7^m11^s$ entrano onde a periodo lungo, le quali in sul principio sono appena accennate, ma poi si determinano assai bene in numero di 5 a 6 prima delle $11^h13^m21^s$: esse hanno un' ampiezza massima che non arriva al mm. ed un periodo oscilatorio semplice di circa 15^s. Dopo le 11^h13^m21 l'ampiezza delle ondulazioni aumenta e diminuisce contemporaneamente il periodo oscillatorio: la prima arriva

a mm. 4 (massimo assoluto) a $11^h20^m5^s$, il secondo varia fra 6^s e 13^s e ciò sino a $11^h24^m37^s$; dopo le $11^h24^m37^s$ il movimento diminuisce notevolmente d'intensità e lascia sulla zona di carta ondulazioni mano mano più piccole del periodo semplice oscillatorio variabile fra 6^s e 9^s, le quali scompaiono affatto a circa $12^h16^m38^s$, quantunque, dopo e per lunghissimo tratto, si riscontrino di tanto in tanto lievissime perturturbazioni, non sappiamo sè di natura sismica oppure cagionate dall'azione combinata del vento di NE e del mare un po' agitato.

Notiamo ancora che le onde lunghissime sono perturbate dalla sovrapposizione di altri movimenti di periodo assai più breve, come se i tremiti preliminari avessero persistito durante lo svolgimento di esse onde lunghe.

Sulla componente NE-SW il movimento comincia a circa $10^h37^m24^s$ e sino a $10^h47^m41^s$, non lascia sulla zona di carta che traccie di tremiti piccolissimi, appena visibili, dei quali non si poterono determinare gli elementi. A $10^h47^m41^s$, il movimento prende forza e si hanno ondulazioni che a $10^h49^m59^s$ arrivano a poco più di 2 mm. di ampiezza, con un periodo oscillatorio semplice di circa 3^s, le quali vanno poi di mano mano scomparendo, diminuendo nel contempo il periodo oscillatorio sino a $10^h58^m12^s$; da quest'ora e sino a $11^h9^m47^s$ si ha un periodo di sosta; da $11^h9^m47^s$ a 11^h16^m cominciano a comparire in modo assai vago ed incerto, onde a lungo periodo che si determinano assai bene, quantunque perturbate da altri movimenti di periodi lievissimi, fra 11^h16^m e $11^h25^m52^s$; esse raggiungono un'ampiezza di 4 mm. (massimo assoluto) a $10^h20^m19^s$ con un periodo oscillatorio semplice variabile fra 9^s e 12^s; da $11^h25^m52^s$ a $11^h34^m3^s$ si riscontrano le ultime ed insignificanti tracce del diagramma. (*O. G.; Arcidiacono*).

ESTERO.

Trieste. *Pendoli orizzontali fotografici Rebeur-Elhert.* Principio a $10^h36^m6^s$; massimo dell'ampiezza totale di mm. 12,2 a $11^h15^m44^s$. Fine indecisa. (*I. R. Osservatorio*; *Mazelle*).

Hamburg. *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Elhert.* Principio dei tremiti preliminari a $10^h25^m55^s$. Principio del movimento principale a 11^h circa; massimo di mm. 72. Fine a 13^h circa. (*Horizontalpendel-Station; Schütt*).

Nicolaiew (Russia). *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Paschwitz.* Principio a $10^h34^m30^s$; rinforzo a 10^h45^m. (*Kortazzi*).

Strassburg $^i/_E$. *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Elhert.* Principio dei tremiti preliminari a $10^h36^m7^s$: principio della seconda fase dei tremiti a $10^h46^m30^s$; principio del movimento principale a $10^h56^m20^s$; massimo dell'ampiezza totale di mm. 140 a 11^h7^m. Durata 180^m. (*Gerland*).

Colaba (Bombay). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari ad $10^h34^m21^s$; massimo di mm. 5,6 = a 4"26 d'arco, a $11^h3^m46^s$. Fine a $12^h21^m16^s$. (*Moos*).

Kodaikánal (Madras). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio a 10^h33^m48; massimo dell'ampiezza totale di mm. 2 = 2" d'arco, a $10^h43^m12^s$ e a $11^h13^m6^s$; durata 1^h25^m. (*Smith*)

Batavia. *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $10^h33^m12^s$; durata dei tremiti preliminari 2^m; ampiezza totale di mm. 8,4 = a 3"6 d'arco, a $10,41^m42^s$; durata totale 260^m. (*Alfred Observatory; Claxton*).

Cordova (Argentina). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $10^h43^m18^s$; durata dei tremiti preliminari 4^m30^s; massimo dell'ampiezza totale di mm. 1 circa a $11^h3^m12^s$, $11^h11^m18^s$ e 11^h53^m. Durata totale $2^h18^m18^s$. (*Met. off.*).

9. ***Wellington*** (New Zeland). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $10^h 28^m$; principio delle grandi ondulazioni a $11^h 5^m$; massimo dell' ampiezza totale di mm. 6 a $11^h 34^m$. Fine a $12^h 36^m$. (*Hogben*).

— ***Shide*** (Isle of Wight, England). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $10^h 36^m 48^s$; massima ampiezza totale di mm. 16 a $11^h 14^m 36^s$. Durata $3^h 10^m$. (*Milne*).

— ***Kew*** (England). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $10^h 36^m$; durata dei tremiti preliminari $10^m 30^s$; massima ampiezza totale di mm. 15 a $11^h 15^m 36^s$. Durata $2^h 52^m$. (*National Physical Laboratory; Glazebrook*).

— ***Edimburgh.*** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari ad $10^h 36^m 30^s$; massima ampiezza totale di mm. 10 a $11^h 13^m 48^s$. Durata $2^h 58^m 18^s$. (*R. Observatory; Copeland*).

— ***Toronto.*** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio delle grandi ondulazioni a $10^h 47^m$; massima ampiezza totale di mm. 3,4 a $11^h 17^m$. (*Met. Observ.; Stupart*).

— ***Victoria.*** (Canadà). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $10^h 34^m 4^s$; principio delle lunghe onde a $10^h 42^m 3^s$; mass. amp. totale di mm. 3,8 a $10^h 43^m 8^s$. Fine a $13^h 37^m 9^s$. (*Baynes Reid*).

— ***San Fernando*** (Spagna). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $10^h 38^m 6^s$; massima ampiezza totale di 6'',8 d' darco a $11^h 26^m 6^s$. Durata $2^h 31^m$. (*Instituto y Observatorio de Marina; Viniègra*).

— ***Capo di Buona Speranza.*** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $10^h 45^m 30^s$; massima ampiezza totale di 0'',6 d' arco a $11^h 47^m 30^s$; durata $2^h 10^m$. (*R. Observatory; Gill*).

— ***Calcutta.*** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $10^h 32^m 23^s$; massima ampiezza totale di mm. 32 a $10^h 56^m 38^s$. Durata $2^h 12^m 26^s$. (*Alipore Observ.; Küchler*).



TERREMOTO LONTANO.

Rocca di Papa (Frascati-Roma).

Pendolo orizzontale E-W. Dalla fine (13^h26^m) della precedente perturbazione la linea persiste tranquilla, se si eccettui qualche accenno di menome ed isolate sinuosità, fino a 14^h2^m circa. A questo istante comincia una serie d' una ventina di microscopiche semi-onde di carattere strumentale. Dopo altra calma, a $14^h13^m48^s \pm 3^s$ comincia un gruppo consimile, dopo di che la linea si mantiene regolare fino a $14^h19^m15^s$. Da questo istante la linea resta, per molte ore di seguito, perturbata nel modo che andiamo ad esporre: Tra $14^h19^m15^s$ e $14^h26^m10^s$ contansi 34 semi-onde, dapprima insignificanti e poi crescenti fino alla massima ampiezza totale di mm. 0,2; il loro periodo medio semplice è di $12^s,2$. Poi il tracciato si fa irregolare tanto nell' ampiezza che nel periodo delle ondulazioni. È rimarchevole un gruppetto di 12 semi-onde successive ($14^h27^m43^s$ - $14^h28^m59^s$) non più ampie di mm. 0,1 e del periodo di $6^s,3$ circa. Segue una serie di 100 semi-onde ($14^h35^m46^s$ - $14^h57^m22^s$) del periodo di 13^s circa e distribuite in tre gruppi, le cui ampiezze massime di mm. 1 $^1/_2$, 2 ed 1 $^1/_2$ avvengono rispettivamente a $14^h9^m42^s$, $14^h16^m42^s$ e $14^h25^m6^s$. Sottentrano immediatamente 300 semi-onde ($14^h57^m22^s$ - $16^h3^m18^s$) costituenti la parte più saliente del sismogramma ed abbastanza regolari nel periodo, il cui valore medio è di $13^s,2$. Mostrano varî rinforzi di mm. 5, 4, 11, 13, 13 $^1/_2$ e 13 rispettivamente a $15^h3^m36^s$, $15^h9^m42^s$, $15^h18^m36^s$, $15^h21^m12^s$, $15^h26^m48^s$ e $15^h31^m48^s$. Dopo quest'ultimo massimo, le oscillazioni vanno decrescendo piuttosto regolarmente e lentamente, come per smorzamento naturale, tanto che alla fine la loro ampiezza è ridotta a non più di mm. 0,5. A partire da $16^h3^m18^s$ fino a $16^h39^m2^s$ si contano altre 248 semi-onde del periodo medio di $9^s,3$ e d' ampiezza frequentemente variabile, ma che non supera

mai mm. 0,1 a 0,2. Segue altra serie d' altrettante e consimili semi-onde, ma ancor meno importanti e separate qua e là da piccoli intervalli di calma, fin verso le 17 ¼. Altri pochi gruppettini, più o meno evanescenti, s' incontrano fino alle 17^h33^m e poi la linea si mantiene tranquilla fino all' arrivo della 3.ª perturbazione sismica delle 19^h ¾, se si eccettuino due gruppettini insignificanti: l' uno intorno a 18^h25^m e l' altro tra 18^h35^m e 18^h41^m circa.

Pendolo orizzontale N-S. Dalla fine (13^h40^m) della precedente perturbazione la linea si mantiene tranquilla fino ad un gruppetto di 14 ben distinte semi-onde ($14^h2^m57^s$-$14^h6^m7^s \pm 3^s$) del periodo di $13^s,6$ e d'un'ampiezza di mm. 0,05 circa. Dopo breve calma, altro gruppo di consimili 30 semi-onde ($14^h10^m23^s$-$14^h17^m31^s$) più regolari e del periodo di $14^s,2$. Dopo altra calma, la linea comincia a $14^h21^m38^s$ ad essere lungamente perturbata. Da questo istante fino a $14^h28^m55^s$ contansi 34 semi-onde del periodo di circa 13^s ed in generale crescenti fino alla massima ampiezza totale di mm. 0,5. Indi le ondulazioni divengono piuttosto irregolari, e di notevole si ha un gruppetto di 16 semi-onde ($14^h29^m40^s$-$14^h30^m48^s$), ma poco distinte, minime e del periodo di $4^s,3$ circa. Il tracciato va quindi insensibilmente crescendo ed ha raggiunto di nuovo l' ampiezza di mm. 0,5 quando la linea s' interrompe a $14^h37^m48^s$. Quando la penna comincia a riscrivere (senza alcun intervento dell' osservatore) a $14^h44^m24^s$, l' ampiezza è di mm. 4 e fino a $15^h2^m28^s$ si hanno 80 semi-onde, regolarmente decrescenti, quasi come per smorzamento naturale, e presentano un periodo di $13^s,6$. Dopo breve pausa — dovuta ad interferenza e seguita da una cinquantina di semi-onde consimili, prima crescenti fino al massimo di mm. 1,5 e poi decrescenti — si arriva alla fase principale del sismogramma, risultante di 98 semi-onde ($15^h14^m49^s$-$15^h37^m8^s$) di periodo abbastanza regolare ($13^s,7$) le quali, attraverso due massimi secondari, raggiungono dapprima il massimo assoluto di ben 32 mm



a $15^h24^m54^s$, e poi, attraverso piccoli rinforzi, vanno decrescendo fino a ridursi già a mm. 0,5 a $15^h56^m5^s$. Da questo momento fino a $16^h12^m17^s$ si contano 106 semi-onde del periodo medio di $9^s,2$ e con rinforzi qua e là; ma la loro ampiezza totale non sorpassa mm. 0,5. Dopo un tratto di quasi calma, sottentra una serie di 200 semi-onde ($16^h15^m0^s$ - $16^h43^m55^s$), da principio di mm. 0,2 d'ampiezza e poi in generale decrescenti; il loro periodo medio non è che di $8^s,7$. Indi, ondulazioni consimili, ma sempre più insignificanti, proseguono a piccoli gruppi, l'ultimo dei quali finisce a $17^h6^m\ ^1/_2$ circa. Da qui in poi la linea si può ritenere normale, se si eccettuino alcuni gruppettini di poche ondulazioni evanescenti intorno a $17^h20^m\ ^1/_2$, $17^h25^m20^s$, $17^h28^m\ ^1/_2$, $17^h43^m48^s$, e di nuovo intorno a $18^h24^m36^s$, e fra $18^h32^m\ ^1/_2$ e 18^h41^m. Poi la linea segue regolarissima fino al sopraggiungere della 3.ª perturbazione sismica delle $19^h\ ^3/_4$.

Sismometrografo Agamennone. $14^h21^m16^s \pm 3^s$ (1), principio di subitaneo allargamento della linea N-S, il quale va crescendo a poco a poco fino a che lo stilo presenta un'escursione totale di mm. 0,5 a $14^h21^m52^s$. Dopo una diminuzione, il movimento ripiglia più o meno sensibilmente, producendo un notevole rigonfiamento fusiforme nel tracciato, col punto culminante (mm. 1,5) a 15^h23^s. Dopo altro decremento, avviene un brusco rinforzo a $14^h24^m9^s$, seguito da aumento rapido fino al massimo di mm. 2 a $14^h24^m19^s$. Indi decrescenza irregolare allorquando, per contatto elettrico provocato dall'altro stilo, scatta il meccanismo della grande velocità a $14^h25^m10^s$. — Sulla componente E-W, il principio sicuro dell'allargamento della linea si ha a $14^h21^m19^s$, dopo di che il tracciato cresce prima lievemente e poi ra-

(1) Veramente, il colore della linea diviene bruscamente più intenso .4ʰ20ᵐ20ˢ; ma è incerto se ciò sia dovuto ad un microscopico tremito .la penna, oppure ad uno scorrimento d'inchiostro, data l'impor- .za del tracciato a partire dalle $14^h21^m16^s$.

pidamente, formando un gonfiamento fusiforme col punto di mezzo a $14^h21^m56^s$. Rinforzo a $14^h23^m50^s$, dopo di che le oscillazioni, di carattere strumentale, crescono fino al massimo di quasi 1 mm. a $14^h24^m25^s$. Dopo una diminuzione, le medesime ripigliano a 14^h25^m crescendo rapidamente fino all'ampiezza pure di mm. 1 a $14^h25^m10^s$, nel quale istante la zona di carta acquista automaticamente la grande velocità in ragione di 3100 cm. all'ora circa, e vi perdura fino a $14^h29^m13^s$, in seguito ad altri due scatti del meccanismo.

Nel tratto di zona, lungo 2116 mm. e svoltosi a grande velocità in ragione di mm. 785,3 per ogni scatto, si delineano due sinusoidi il cui periodo semplice è esattamente quello stesso del pendolo (2^s,3). Combinando queste due sinusoidi, si deduce che il pendolo oscilla fin da principio ellitticamente, e cioè con un'ampiezza effettiva totale di mm. 0,4 nel meridiano e di mm. 0,3 nel parallelo. Tra $14^h26^m48^s$ e $14^h27^m18^s$ il pendolo oscilla predominantemente in senso E-W con una escursione totale effettiva di mm. 0,6 nel parallelo e di mm. 0,06 nel meridiano, per poi tornare ad oscillare quasi circolarmente. Soltanto a partire dal 3.° scatto ($14^h27^m53^s$) — assai probabilmente in seguito ad un urto sensibile avutosi questa volta tra gli stili e le asticine destinate al contatto elettrico automatico — la direzione del pendolo ha cambiato in quella di NE-SW e tale si è conservata fino alla fine. In quest'ultimo tratto, svoltosi a grande velocità, l'ampiezza totale della sinusoide E-W è passata da mm. 3,5 ad 1,5 e quella della N-S da mm. 2,5 ad 1. Sulle ampie sinusoidi anzidette, abbastanza regolari e dovute esclusivamente all'oscillazione propria del pendolo, non si trovano sovrapposte altre oscillazioni più rapide, se si eccettuino, in qualche punto, indizî vaghi di movimenti di *librazione* della massa pendolare, o poche vibrazioni successive (proprie dell'asta di sospensione) prodottesi nel momento degli scatti automatici del meccanismo della grande velocità, oppure in seguito a probabili impun-



tature delle penne sulla zona di carta. Esaminiamo ora il resto del tracciato sulla N-S, il più importante, ottenutosi a piccola velocità.

Appena ricominciata la piccola velocità a $14^h29^m13^s$, il tracciato si presenta tutto seghettato e d'ampiezza irregolarmente decrescente, e dovuto forse a continuazione d'oscillazioni strumentali. Così si prosegue fino a $14^h38^m13^s$, nel quale istante, e forse anche un po' prima, il tracciato cangia di fisonomia per l'apparizione, qua e là, d'ondulazioni più lente di quelle strumentali. Così da due gruppetti, composti rispettivamente di 6 ed 8 semi-onde dell'ampiezza totale di mm. 0,1-0,2 si deducono periodi semplici di 4^s e 6^s. Siffatte onde, più o meno lente, ma sempre minime, proseguono accavalcate le une alle altre dando un aspetto di grande irregolarità al sismogramma. Tra $14^h45^m9^s$ e $14^h47^m33^s$ si contano, non senza difficoltà, 22 semi-onde ampie mm. 0,1 e del periodo di 6^s5. Segue immediatamente altro gruppo di 24 semi-onde irregolari ($14^h47^m33^s$ - $14^h49^m20^s$) anche più piccole e d'un periodo soltanto di $4^s,5$. Dopo una breve diminuzione, gruppo di 54 semi-onde ($14^h49^m52^s$ - $14^h56^m23^s$) non troppo regolari, d'un'ampiezza di mm. 0,1-0,2 e del periodo di $7^s,3$. Siffatte ondulazioni, intramezzate qua e là con altre più rapide ed anche più lente, senza che sia possibile procedere a misure, proseguono per lungo tratto finchè si giunge ad un rinforzo a $15^h15^m52^s$, dal quale istante fino a $15^h18^m22^s$, si hanno 14 semi-onde, crescenti da mm. 0,2 a 0,3 e del periodo di 1[illegible]^{s}7. Dopo poche altre ondulazioni irregolari e meno notevoli, si giunge alla fase principale, composta di 90 semi-onde ($15^h20^m27^s$ - $15^h35^m20^s$) abbastanza regolari con periodo alquanto decrescente, il cui valore medio è di $9^s,9$. Presentano due massimi rispettivamente di mm. 0,9 ed 1 (ampiezza totale) a $15^h24^m51^s$ e $15^h31^m17^s$. Sorpassata un'onda completa di più lungo periodo, dovuto forse ad interferenza, si arriva ad un gruppo di 144 semi-onde

($13^h35^m49^s$ - $15^h56^m2^s$) non troppo regolari e con vari rinforzi, senza però che la loro ampiezza superi mm. 0,2. Il loro periodo medio è di $8^s,4$. Dopo una serie d'onde minori ed irregolari, viene altro gruppo di 100 consimili semi-onde ($15^h58^m40^s$ - $16^h12^m16^s$) del periodo medio di $8^s,2$ e d'ampiezza in generale decrescente. Appresso un tratto di quasi calma, sottentra altro gruppo di 58 semi-onde ($16^h14^m29^s$-$16^h21^m50^s$) abbastanza regolari, del periodo di $7^s,6$ e con due rinforzi dell'ampiezza di mm. 0,1. Dopo un tratto di perfetta calma, interrotta soltanto da una decina d'insignificanti semi-onde, si giunge ad un gruppo di 72 semi-onde ($16^h25^m20^s$ - $16^h34^m36^s$) abbastanza regolari, non più ampie di mm. 0,05 e del periodo di $7^s,7$. Seguono qua e là gruppettini di poche ondulazioni, più o meno insignificanti, tra i quali il più appariscente si compone di 18 semi-onde ($16^h45^m40^s$ - $16^h47^m57^s$) regolari, ma evanescenti e del periodo di $7^s,6$. L'ultimo gruppettino visibile si ha intorno a $16^h56^m50^s$. — Sulla componente E-W, quando ricomincia la piccola velocità, il tracciato è assai simile a quello N S, salvo che le ampiezze sono minori, ciò che impedisce di studiare ugualmente bene il periodo delle ondulazioni. Nella fase principale del sismogramma, la massima ampiezza totale delle onde lente non supera mm. 0,7. La fine avviene poco prima delle 17^h.

Microsismografo Vicentini. Essendosi arrestata la zona alle 13^h41^m circa, per mancanza di carica nell'orologio del motore, ed essendo stata rimessa in marcia soltanto alle 15^h25^m circa, il principio della perturbazione sismica non potè essere registrato. Nel punto di arresto lo stilo E-W ha lasciato una lineetta trasversale di ben mm. 2,2 la quale sta a comprovare che, prima delle 15^h25^m, la massima escursione totale dello stilo ha raggiunto l'anzidetto valore. Appena ricominciato lo scorrimento della zona, si ha un gruppo di 14 semi onde ($15^h24^m43^s$ - $15^h27^m3^s$) alquanto irregolari, della massima ampiezza totale di mm 0,7 e del

periodo medio semplice di circa 10^s. Dopo breve ed accentuata diminuzione, come se dovuta ad interferenza, il movimento ripiglia con un gruppo di 34 semi-onde ($15^h27^m48^s$ - $15^h33^m16^s$) meno irregolari e del periodo di $9^s,7$. Dapprima crescono fino all'ampiezza di mm. 0,8 e poi in generale decrescono. Passato un tratto assai perturbato da interferenze, si giunge ad un gruppo di 62 semi-onde ($15^h35^m42^s$ - $15^h44^m35^s$) abbastanza regolari e del periodo di $8^s,6$. Presentano tre rinforzi, di cui il 2.° è il più importante con un'ampiezza di mm. 0,6. Dopo altra forte diminuzione, segue un gruppo di 18 semi-onde ($15^h46^m0^s$ - $15^h48^m35^s$) prima crescenti fino a mm. 0,3 e poi decrescenti e del periodo pure di $8^s,6$. Dopo lungo tratto di quasi calma, sottentra un gruppo di 58 semi-onde ($15^h51^m54^s$ - $16^h0^m5^s$) abbastanza regolari, dell'ampiezza di mm. 0,2 - 0,3 e del periodo di $8^s,5$. Dopo altra calma, gruppo di 42 semi-onde ($16^h4^m37^s$ - $16^h10^m1^s$) abbastanza regolari, prima crescenti fino al massimo di mm. 0,1 a 0,2, poi decrescenti e del periodo di $7^s,7$. Tra $16^h11^m2^s$ e $16^h16^m30^s$ si ha un gruppo pure di 42 semi-onde, del periodo di $7^s,8$ e dell'ampiezza di mm. 0,1. Dopo altra calma, gruppo di 36 semi-onde ($16^h17^m44^s$ - $16^h22^m42^s$) regolari, del periodo di $8^s,3$ e dell'ampiezza di mm. 0,05 - 0,1. Dopo lunga calma, soltanto interrotta da un gruppettino di 6 semi-onde ben distinte, intorno a $16^h26^m50^s$, e da qualche altra insignificante sinuosità, si arriva ad una serie di 52 semi-onde ($16^h31^m21^s$ - $16^h38^m28^s$) abbastanza regolari, del periodo di $8^s,2$ e dell'ampiezza di meno di mm. 0,1 nel mezzo del gruppo. Dopo altra calma, se si eccettui un gruppetto di 16 semi-onde insignificanti e col loro punto culminante attorno a $16^h42^m20^s$, si giunge ad un ultimo gruppo di 28 semi-onde ($16^h47^m50^s$ - $16^h51^m18^s$) addirittura microscopiche, sebbene regolari, e del periodo semplice di circa $7^s,5$. Segue qualche altra sinuosità, qua e là, ma è impossibile stabilire la fine. È probabile tuttavia che le ondulazioni siano cessate non molto

al di là delle 17^h. — A causa della troppa sottigliezza della linea, che in molti tratti sparisce perfino completamente, non è possibile procedere ad una analisi sul tracciato della N-S. Tuttavia, da ciò che si può travedere qua e là, si può concludere che anche su questa componente l'ampiezza ed il periodo delle oscillazioni lente sono paragonabili ai valori trovati per la E-W.

Le costanti strumentali sono quelle stesse già indicate in occasione del terremoto precedente delle 10 $^1/_4$. (*O. G.; Agamennone*).

9. ***Padova.*** Grande *microsismografo Vicentini.* 14^h21^m incominciato enorme sismogramma stesso epicentro del precedente. (*Ist. Fisico*).

— ***Quarto Castello*** (Firenze). *Grande Microsismografo Vicentini.* Traccie notevoli a cominciare dalle 14^h22^m circa (*O. G.; Stiattesi*).

— ***Firenze.*** *Sismometrografo Agamennone* (P. $3^s,5$; Kg. 200; I. 10; V. 32 cm.).

Sulla N-S alle $14^h21^m16^s$ primi tremiti di una perturbazione che si prolunga fino circa le 16^h50^m. In questo prolungato movimento le più importanti oscillazioni sono:

Dalle $14^h21^m53^s$ alle $14^h22^m24^s$ gruppo fusiforme dell'ampiezza nei massimi di mm. 1,5; dalle $14^h23^m18^s$ alle $14^h23^m47^s$ gruppo irregolare dell'ampiezza di mm. 1; dalle $14^h24^m49^s$ a $14^h25^m43^s$ gruppo fusiforme dell'ampiezza di mm. 2 e dalle $14^h26^m18^s$ alle $14^h27^m4^s$ altro gruppo fusiforme e dell'ampiezza uguale al precedente. Le oscillazioni che compongono i suddetti gruppi si raggirano tutte su un periodo medio semplice di $3^s,9$, poco superiore a quello strumentale.

Dalle $14^h27^m4^s$ la linea prosegue più o meno perturbata fino alle $15^h15^m49^s$ in cui principiano delle distinte onde del periodo medio semplice di $12^s,7$ e dell'ampiezza nei massimi di mm. 1 $^1/_2$ che si estendono fino alle $15^h32^m55^s$ in cui si ha uno spiccato rinforzo rappresentato da 6 semionde, dell'ampiezza di circa 2 mm. e mezzo, e del pe-



riodo medio semplice di 8ˢ, per ritornare poi le solite oscillazioni che decrescendo lentamente si spengono circa le 16ʰ45ᵐ. Sulla E-W non si ha altro che qualche breve gruppo di onde irregolari che non arrivano mai a sorpassare il millimetro di ampiezza. (*O. M.; Cipriani*).

9. ***Isola d'Ischia*** (Napoli).

14ʰ21ᵐ21ˢ primo impulso di terremoto lontanissimo alla *vasca*;

14 21 39	EW = mm. 4.4;	
14 22 8	» = » 6.0; SN = mm. 2.6;	massimi
14 22 24	» = » 6.7; » = » 2.8;	alla vasca;
14 22 48	» = » 6.6; » = » 2.0;	(I = 90)
14 23 55	SN = » 1.9;	
14 28 45	massimo agli *orizzontali*; NS = mm. 2.0; EW = 0.9; (I = 8);	
15 0 0	moti lenti irregolari;	
15 20 0	oscillazioni più ampie e regolari ai *pendoli orizzontali;* NS = mm. 3.0, EW = 1.3; per. = 24ˢ;	
15 30 0	per. = 18ˢ;	
15 45 0	» = 17ˢ; massimo NS = mm. 1.5, EW = 0.5;	
15 50 0	diminuzione;	
16 16 0	per. = 15ˢ; cominciano le intermittenze;	
16 50 0	fine.	

La *vasca* riprodusse la fase delle lente oscillazioni con ampiezze proporzionalmente uguali a quelle dei *pendoli orizzontali*.

Anche i *livelli* fornirono una buona registrazione della fase iniziale e della fase più saliente dei moti lenti. (*O. G.; Grablovitz*).

— ***Pavia.*** *Sismometrografo* (Kg. 200, P. 3ˢ, I. 20. V. 29 cm.). 14ʰ21ᵐ15ˢ ± 10ˢ. Primi tremiti fino alle 14ʰ22ᵐ. Il sismogramma principale consta di una ventina di gruppi decrescenti in ampiezza, da 28 mm. alle 14ʰ23ᵐ a 6 mm. alle 14ʰ45ᵐ nella componente SE-NW. Le onde lente principiano alle 15ʰ10ᵐ. Desse mantengono per cinque gruppi e fino

alle 15^h35^m la notevole ampiezza di mm. 2 ½ nelle due componenti ed hanno il periodo di 20^s; le seguenti numerosissime variano d'ampiezza tra il ½ mm. ed il mm. ed hanno il periodo di 17^s. Alle ore 17 il moto è ancora visibile. (*O. G.; Oddone*).

9. ***Portici*** (Napoli). *Grande sismometeografo* (Kg. 120, P. 2ˢ,5, I. 14, V. 207, mm. 5).

Sulla componente W-E leggerissima perturbazione, la cui oscillazione non raggiunge l'ampiezza di mm. 1; la perturbazione comincia alle $14^h22^m21^s,1$, raggiunge il valore massimo di 1 mm. alle $14^h26^m6^s$ e finisce alle $14^h28^m24^s,4$. Sulla componente N-S non si ha traccia alcuna di movimenti. (*O. G.: Campanile*).

— ***Catania***. *Grande Simomometrografo* (M. 25,30; Kg. 300; I. 12.5.

Registrazione sismica notevole da $14^h21^m11^s$ a $17^h14^m5^s$ sulla componente NW-SE, eda $14^h21^m11^s$ a $16^h31^m59^s$ sulla componente NE-SW, dovuta ad un terremoto di lontanissima ed ignota origine.

Sulla componente NW-SE il movimento comincia con piccolissimi tremiti, i quali perdurano per circa 15^s, indi si manifestano ondulazioni molto ampie e ben determinate che, con diverse alternative raggiungono un massimo (assoluto) a $14^h23^m51^s$ con un'ampiezza di quasi 10 mm.; dopo il movimento diminuisce in intensità e con rinforzi mano mano decrescenti, si annulla quasi del tutto verso le $15^h13^m5^s$. Le ondulazioni comprese fra $14^h21^m11^s$ e $15^h13^m5^s$ hanno un periodo oscillatorio semplice variabile fra 3^s e 4^s, raramente se ne incontra qualcuna di 6^s, ed hanno il tracciato increspato per la sovrapposizione di altri movimenti di periodi ancora più brevi. Da $15^h13^m5^s$ a $15^h,24^m41^s$ si manifestano ondulazioni a lungo periodo, anch'esse perturbate dalla interferenza con altri movimenti di periodo diverso, le quali si determinano assai bene da $15^h24^m41^s$ a $15^h29^m2^s$ ed in questo intervallo di tempo

raggiungono l'ampiezza di circa 3 mm. con un periodo oscillatorio semplice medio di 10^s. Da $15^h29^m2^s$ a 16^h2^m14, si ha un altro genere di ondulazioni, meno ampie delle precedenti e di periodo oscillatorio più breve; l'ampiezza arriva a circa mm. 1,5 ed il periodo oscillatorio a 9^s. Dopo le $16^h2^m14^s$ l'intensità del movimento diminuisce ancora e lascia sulla zona di carta ondulazioni regolari, grado grado decrescenti, col periodo oscillatorio semplice di circa 8^s, le quali lentamente si dileguano e spariscono quasi intieramente verso le $17^h14^m5^s$.

Sulla NE-SW il diagramma ha principio contemporaneamente a quello dell'altra componente cioè a $14^h21^m11^s$ e per circa 15^s è costituito da tremiti di brevissimo periodo oscillatorio indeterminabile; dopo il movimento aumenta grado grado d'intensità e a $14^h27^m16^s$, con le solite alternative, raggiunge l'ampiezza di mm. 9; indi va diminuendo e con rinforzi via via decrescenti, si riduce quasi a zero verso le $15^h18^m52^s$. Le ondulazioni comprese fra il principio del diagramma e quest'ultima ora, hanno un periodo oscillatorio semplice variabile fra 3^s e 4^s, e sono al solito perturbate dalla interferenza con altri movimenti di periodo più breve. Da $15^h18^m52^s$ a $15^h21^m55^s$ si manifestano altre ondulazioni di periodo più lungo le quali si determinano discretamente bene dopo questa ultima ora; a $15^h30^m35^s$ raggiungono l'ampiezza di 3 mm. circa, indi vanno a poco a poco deprimendosi, con una lieve ripresa fra $15^h48^m16^s$ e $16^h5^m42^s$ e scompaiono del tutto a circa $16^h31^m59^s$: esse hanno un periodo oscillatorio semplice di circa 10^s in media. Dopo le $16^h31^m59^s$ non si riscontrano più traccie di registrazione sismica (*O. G.; Arcidiacono*).

9. ***Firenze.*** *Microsismografo Vicentini a Pantografo.*

A $14^h20^m10^s$ comincia di nuovo ad esser mossa la traccia per un secondo sismogramma. Esso è costituito da due gruppi di oscillazioni; il primo di essi ha la durata di 2^m15^s ed è ampio poco più di 1 mm.; il secondo dura 4^m20^s,

ha mm. 1,5 di ampiezza ed è quasi identico al primo essendo le oscillazioni tante piccole ellissi che si intrecciano regolarissimamente; l'asse maggiore delle quali è NW-SE. Fanno seguito a questi due gruppi piccole oscillazioni, e dopo tre o quattro minuti la traccia torna rettolineare; solo a $15^h12^m5^s$ cominciano a notarsi onde lentissime; sul principio dotate di 23^s di periodo poi facendosi lievemente più ampie diminuiscono di periodo (19^s a 20^s). La traccia prosegue ad esser agitata per circa un'altra mezz' ora; poi ritorna rettolineare (*O. G. Ximeniano; Alfani*).

ESTERO.

9. **Trieste.** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Elhert.* Principio $14^h21^m24^s$; massimo dell' ampiezza totale di mm. 16,8 a $15^h18^m48^s$; fine a $17^h54^m6^s$ (*I. R. Osservatorio; Mazelle*).

— **Hamburg.** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio dei tremiti preliminari a $14^h11^m25^s$. Principio del movimento principale a $14^h13^m56^s$; massimo di mm. 152 a 14^h16^m11; fine a 18^h15^m circa (*Horizontalpendel-Station; Schütt*).

— **Nicolaiew.** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Paschwitz.* Rinforzo a 14^h23^m; massimo dell'ampiezza totale di mm. 80 a 14^h52^m. Fine a 19^h24^m (*Kortazzi*).

— **Strassburg** i/E. *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio dei tremiti preliminari a $14^h21^m10^s$; principio della seconda fase dei tremiti a 14^h29^m40; principio del movimento principale a 14^h39^m; massimo dell'ampiezza totale di mm. 188 a 15^h19^m. Durata 220^m (*Gerland*).

— **Colaba** (Bombay). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $14^h15^m36^s$; massimo di mm. 10,2 = a 7",9 d' arco a $15^h19^m54^s$; fine a $17^h39^m9^s$. (*Moos*).



9\. ***Kodaikánal*** (Madras). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio a 14^h14^m12; massimo dell'ampiezza totale di mm. 4 = 4" d'arco a $14^h32^m18^s$; durata 2^h45^m. (*Smith*).

— ***Mauritius*** (Isola dell'Oceano Indiano). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $14^h16^m48^s$; massima ampiezza totale di 3^s,0 a $15^h1^m36^s$. (*R. Alfred Observatory; Claxton*).

— ***Shide*** (Isle of Wight, England). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $14^h20^m30^s$; massima ampiezza totale di mm. 18 a $15^h33^m30^s$. Durata 4^h20. (***Milne***).

— ***Kew*** (England). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $14^h23^m48^s$; massima ampiezza totale di mm. 12,2; durata 3^h35^m. (*National Physical Laboratory; Glazebrook*).

— ***Liverpool.*** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $14^h23^m36^s$; massima ampiezza totale di mm. 24,4 a $15^h22^m30^s$. Durata 4^h16^m. (***Plummer***).

— ***Edimburgh.*** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a 14^h24^m; massima ampiezza totale di mm. 11,0 a $15^h50^m30^s$. Durata $4^h15^m30^s$. (*R. Observatory; Copeland*).

— ***Toronto.*** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $14^h20^m6^s$; massima ampiezza totale mm. 11,0 a $15^h25^m6^s$. Fine a 18^h45^m. (*Met. Observatory; Stupart*).

— ***Victoria*** (Canadà). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $14^h14^m2^s$; massima ampiezza totale di mm. 60 a $15^h14^m4^s$. Fine a $19^h2^m6^s$. (*Baynes Reid*).

— ***San Fernando*** (Spagna). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $14^h22^m6^s$; massima ampiezza totale di 22",4 a $15^h47^m1^s$. Durata 3^h37^m. (*Instituto y Observatorio de Marina; Viniegra*).

9. ***Capo di Buona Speranza.*** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a 14ʰ23ᵐ6ˢ; massima ampiezza totale di mm. 3,5 a 15ʰ25ᵐ24ˢ; durata 3ʰ37ᵐ. (*R. Observatory; Gill*).

— ***Calcutta.*** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a 14ʰ14ᵐ23ˢ; massima ampiezza totale di mm. 25 a 15ʰ16ᵐ57ˢ. Durata 4ʰ8ᵐ13ˢ. (*Alipore Observatory; Küchler*).

— ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

- *Microsismografo Vicentini.* 19ʰ46ᵐ24ˢ ± 3ˢ, microscopica deviazione della pennina N-S e poi brusco e minimo tremito a 19ʰ46ᵐ55ˢ il quale si rinforza a 19ʰ47ᵐ4ˢ. A partire da quest'ora l'ampiezza totale s'aggira sui mm. 0,2 e si accresce improvvisamente fino a mm. 0,6 tra 19ʰ47ᵐ16ˢ e 19ʰ47ᵐ26ˢ. Da una misura sopra 18 semi-onde attorno a questo massimo, si trae un periodo medio semplice di circa 0ˢ,9; ma verso il fine si ha da fare con ondulazioni forse strumentali. Dopo breve tratto di minimi tremiti, il moto ripiglia a 19ʰ47ᵐ32ˢ con oscillazioni strumentali di mm. 0,2 d'ampiezza, le quali presentano un brusco massimo di circa 1 mm. tra 19ʰ47ᵐ44ˢ e 19ʰ47ᵐ54ˢ, e sono irregolari per sovrapposizione d'altre minime assai più rapide. Il tracciato prosegue così, irregolarmente decrescente, e si riduce insignificante attorno a 19ʰ50ᵐ. Indi ripiglia poco a poco, crescendo prima fino ad un'ampiezza di mm. 0,2 raggiunta più volte in varî gruppetti, e poi irregolarmente decrescendo. Notevole un subitaneo rinforzo di mm. 0,5 a 19ʰ52ᵐ54ˢ; poi la linea torna regolare, o quasi, a partire da 19ʰ53ᵐ20ˢ. Il movimento ripiglia bruscamente a 19ʰ57ᵐ20ˢ con onde più lente di quelle strumentali. Così da un gruppo di 14 semi-onde (19ʰ57ᵐ45ˢ - 19ʰ58ᵐ15ˢ) piuttosto irregolari e dell'ampiezza massima di mm. 0,5 al più, si ha un periodo di 2ˢ,2 alquanto incerto. Un periodo press'a poco uguale presentano due altri gruppettini consimili, ciascuno d'una



decina di semi-onde e separati tra loro da quasi calma forse dovuta ad interferenza. Dopo che la linea è tornata nuovamente normale a partire da $20^h0^m4^s$, il moto ripiglia con un gruppetto di 6 semi-onde ($20^h7^m24^s$ - $20^h8^m42^s$) microscopiche e di 13^s di periodo. Poi nuovo riposo, e più oltre la linea sparisce per troppa sottigliezza. Quando riapparisce a $20^h25^m50^s$, si hanno già notevoli ondulazioni lente. Così, da 24 semi-onde ($20^h26^m40^s$ - $20^h30^m55^s$) costituenti la fase più saliente, si trae un periodo medio di $10^s,6$. Dapprima crescono a poco a poco e poi rapidamente raggiungono un'ampiezza totale di ben 3,5 mm. a $20^h30^m12^s$. Dopo, la penna torna quasi in riposo a causa d'evidente interferenza. Segue un gruppo di 96 semi-onde ($20^h31^m13^s$ - $20^h41^m49^s$) con un'ampiezza che da principio raggiunge mm. 1,2 e poi poco a poco decresce attraverso varî rinforzi, dovuti evidentemente ad interferenza, che meglio si manifesta nella 2.ª metà del gruppo, dove i rinforzi e le pause si seguono abbastanza regolarmente ad una distanza media di 44^s. Il periodo medio che compete a questo gruppo è di $6^s,6$. Da notare che tanto in questo, quanto in quello precedente, le ondulazioni lente portano sovrapposte, qua e là, altre minime strumentali. Seguono piccoli gruppetti di poche ondulazioni lente, l'ultimo dei quali a $20^h46^m20^s$. — Sulla E-W, a $19^h46^m54^s$, principio netto d'evanescenti irragolarità, che si rinforzano a $19^h47^m6^s$, assumendo l'aspetto di minuti tremiti, però non misurabili. Cominciano poco dopo a mostrarsi le oscillazioni strumentali con tre massimi di mm. 0,2 - 0,3 a $19^h47^m42^s$, $19^h48^m18^s$ e $19^h48^m48^s$. Subito dopo quest'ultima ora, brusca decrescenza che prosegue sempre più, tanto che la linea ritorna regolare, allorquando si ha una ripresa repentina a $19^h50^m26^s$ con onde irregolari, di carattere strumentale e col massimo di mm. 0,2. Quindi altra fase di decrescenza, e poi viene un gruppo di 40 semi-onde ($19^h52^m27^s$ - $19^h53^m43^s$) prima crescenti fino a mm. 0,1 e poi decrescenti e d'un

periodo di $1^s,9$. Segue forte diminuzione, tanto che da 19^h55^m in poi la linea resta tranquilla. Il moto ripiglia bruscamente a $19^h57^m20^s$, e subito si ha un gruppo di 20 semi-onde piuttosto regolari ($19^h57^m32^s$-$19^h58^m32^s$) del periodo di circa 3^s. Dopo altre ondulazioni consimili, ma irregolari e più o meno insignificanti, la linea torna ancora quasi in riposo a $20^h1^m15^s$, poichè s'intravede a stento, qua e là, qualche sinuosità estremamente appiattita. Solo da un gruppettino, attorno a $20^h5^m25^s$, composto di 4 semi-onde evanescenti, si cava un periodo incerto semplice di 18^s; e da altro gruppettino consimile, intorno a $20^h14^m48^s$, un valore di $22^s,5$ circa. Bisogna poi andare fino a $20^h17^m54^s$, per vedere cominciare un gruppo di 8 semi-onde dell'ampiezza totale di mm. 0,1 e del periodo pure di circa 18^s. Dopo breve irregolarità si giunge alla parte principale del sismogramma, composta di 160 semi-onde ($20^h20^m39^s$-$20^h41^m46^s$) con una decina di massimi, i cui principali di mm. 1,8 e mm. 2 cadono rispettivamente a $20^h25^m7^s$ e $20^h31^m31^s$. Quanto a periodo, le prime 40 ($20^h20^m39^s$-$20^h27^m9^s$) dànno un periodo medio di $9^s\,^3/_4$, il 2.° gruppo di 40 ($20^h27^m9^s$-$20^h32^m0^s$) un periodo di $7^s,3$, il 3.° gruppo di 40 ($20^h32^m0^s$-$20^h36^m59^s$) un periodo di $7^s,5$, e finalmente le ultime 40 ($20^h36^m59^s$-$20^h41^m46^s$) un periodo di $7^s,2$. Dopo un breve tratto di calma, viene un gruppo di 44 semi-onde ($20^h42^m51^s$-$20^h48^m45^s$) abbastanza regolari, ampie da mm. 0,05 a mm. 0,1 e con un periodo di 8^s circa. Qualche altra ondulazione isolata fino a $20^h53^m15^s$, e poi più nulla di sicuro.

Sismometrografo Agamennone. $19^h47^m1^s \pm 3^s$, principio alquanto incerto d'irregolarità sulla N-S, con ingrossamento evidente della linea a $19^h47^m4^s$ e rinforzo a $19^h47^m30^s$. Da questo momento il tracciato cresce irregolarmente raggiungendo 3 massimi, poco spiccati e d'un'ampiezza totale rispettiva di mm. 0,4, mm. 0,3 e mm. 0,2. La linea torna quasi regolare attorno a $19^h50^m23^s$. Poi il moto ripiglia

debolmente con un rinforzo a $19^h51^m34^s$, seguito da vari massimi, il cui principale di mm. 0,4 si verifica a 19^h53^m. Attorno a detto massimo si contano 62 semi-onde del periodo medio semplice di $3^s,4$. Indi, diminuzione quasi continua, tanto che la linea si può ritenere regolare, o quasi, tra $10^h55^m6^s$ e $10^h57^m30^s$. A quest'ultima ora, il moto ripiglia con rinforzi successivi che portano l'ampiezza a mm. 1,2 a $19^h58^m32^s$, dopo di che nuova decrescenza attraverso rigonfiamenti sempre più piccoli. Il tracciato è ridotto già insignificante a $20^h0^m27^s$ e resta tale, all'infuori d'un rigonfiamento fusiforme col massimo di mm. 0,1 a $20^h2^m20^s$. Attorno a $20^h2^m37^s$ si scorge un gruppetto di minime ondulazioni strumentali ($2^s,3$), seguito da altro di 22 semi-onde ($20^h5^m21^s$ - $20^h6^m28^s$) del periodo di 3^s circa. Più oltre, il periodo sembra più lento. Così da un gruppetto di 8 semi-onde ($20^h11^m19^s$ - $20^h12^m22^s$) appena visibili, si trae un periodo di circa 8^s, e lo stesso dicasi per 4 semi-onde attorno a $20^h14^m8^s$ ed altre 8 semi-onde ($20^h15^m37^s$ - $20^h16^m42^s$). Si giunge poi ad un gruppo di 24 semi-onde ($20^h17^m52^s$ - $20^h21^m0^s$) abbastanza regolari, d'un'ampiezza di mm. 0,1 e del periodo di $7^s,8$. Seguono immediatamente altre 24 semi-onde ($20^h41^m0^s$ - $20^h24^m54^s$) crescenti fino ad un'ampiezza totale di mm. 0,6 a $20^h23^m42^s$ e caratterizzate d'un periodo semplice di $9^s,8$. A $20^h25^m1^s$ scatta il meccanismo della grande velocità, in seguito a contatto elettrico provocato dall'altro stilo, e la carta passa dalla velocità di cm. 38 a quella di cm. 3260 all'ora e vi perdura fino a $20^h26^m16^s$. In questo intervallo seguitano decrescenti le stesse ondulazioni lente precedenti, senza alcun indizio di sovrapposizione d'altre più rapide, se si eccettui qualche irregolarità proveniente dalle oscillazioni proprie del pendolo. Ricominciato lo svolgimento della carta a piccola velocità, le ondulazioni ricrescono poco a poco formando una serie di 30 semi-onde ($20^h26^m44^s$ - $20^h30^m47^s$) delle quali le prime 14, non più ampie di mm. 0,5 e con varie inter-

ferenze, hanno un periodo medio di $6^s,6$ mentre le altre 16 sono più regolari, presentano un periodo $9^s,4$ e crescono fino al massimo di mm. 2,2 a 20^h30^m, per poi decrescere. A $20^h31^m9^s$ scatta di bel nuovo il meccanismo della grande velocità, provocato ugualmente dall'altro stilo, e la grande velocità persiste fino a $20^h32^m27^s$. In questo intervallo si si hanno una dozzina di semi-onde abbastanza regolari e decrescenti, a partire da un'ampiezza iniziale di 1 mm., fino a ridursi non più ampie di mm. 0,2. Ricominciata la piccola velocità, si arriva ad un gruppo di 68 semi-onde ($20^h32^m40^s$ - $20^h39^m44^s$) con due massimi di circa mm. 0,2 e del periodo medio semplice di $6^s,2$; ma convien notare che 40 tra esse ($20^h35^m25^s$ - $20^h39^m11^s$) sono più regolari e presentano un periodo medio di soli $5^s,7$. Segue altro gruppo di 76 semi-onde ($20^h40^m25^s$ - $20^h49^m47^s$), decrescenti da mm. 0,1 a mm. 0,05, disturbate da varie interferenze e del periodo di $7^s,4$. Un ultimo gruppo, alquanto notevole, si compone di 40 semi-onde ($20^h50^m56^s$ - $20^h55^m46^s$) abbastanza regolari, non più ampie di mm. 0,05 e del periodo di $7^s\,{}^1/_2$. Gruppetti di consimili onde si vedono a stento, qua e là, fin verso le 21^h23^m. — Sulla E-W il principio sicuro non si ha che a $19^h47^m7^s \pm 3^s$, dal quale istante fino a $19^h48^m53^s$ si contano 50 semi-onde strumentali, crescenti prima lentissimamente e poi rapidamente fino al massimo di mm. 0,8 a $19^h47^m51^s$. Dopo breve pausa, un gruppettino di 28 semi-onde consimili non più ampie di mm. 0,3 ed altri due anche minori. Tra $19^h51^m52^s$ e $19^h53^m32^s$, altre 46 semi-onde consimili con due massimi di mm. 0,4 e mm. 0,6. Dopo forte decrescenza, la linea resta quasi tranquilla, allorquando il moto ripiglia bruscamente a $19^h57^m32^s$ ed il tracciato cresce poco a poco fino ad un massimo spiccato di mm. 0,5 a $19^h58^m4^s$. Indi, altra diminuzione e poi si giunge ad un gruppo di 22 semi-onde strumentali dell' ampiezza di mm. 0,6 verso la fine. Segue altra decrescenza, tanto che la linea si può considerare quasi regolare a partire da

$20^h2^m44^s$. Senza tener conto di qualche accenno, più o meno vago, di sinuosità, è soltanto tra $20^h18^m26^s$ e $20^h19^m41^s$ che si osservano a stento 4 semi-onde consecutive, non più ampie di mm. 0,05 e del periodo semplice di $18^s,8$ (?). Dopo altra calma, il tracciato ripiglia ben deciso a $20^h20^m51^s$ con ampie ondulazioni del periodo di circa 10^s, come per l'altra componente, le quali crescono irregolarmente, a causa d'evidenti interferenze, fino ad un'ampiezza di mm. 1 al momento ($20^h25^m1^s$) che scatta per la 1.ª volta il meccanismo della grande velocità. Fino a quando ricomincia la piccola velocità a $20^h26^m16^s$, si hanno circa 9 di consimili ondulazioni abbastanza regolari e decrescenti. Durante tutto il tempo che persiste la piccola velocità ($20^h26^m16^s$ - $20^h31^m9^s$) si contano 39 semi-onde, irregolari per varie interferenze, non più ampie di mm. 0,5 e del periodo medio di $7^s,5$. Nell'intervallo ($20^h31^m9^s$ - $20^h32^m27^s$) in cui la zona si svolge nuovamente a grande velocità, si hanno una dozzina di semi-onde abbastanza regolari e d'ampiezza decrescente. Ricominciata la piccola velocità a $20^h32^m27^s$, l'ampiezza delle ondulazioni va crescendo fino ad un massimo di mm. 0,5 attorno a $20^h34^m12^s$, e poi decrescendo irregolarmente con rinforzi qua e là, il più importante dei quali arriva a mm. 0,3 a $20^h39^m20^s$. Dopo di che il tracciato diminuisce rapidamente e, tranne qualche accenno d'ondulazioni, la linea torna tranquilla assai prima dell'altra componente.

Da un tentativo fatto circa la determinazione del senso in cui si compiono le ondulazioni lente del pendolo, è risultato quanto segue:

Analizzando un gruppo di 24-25 semi-onde, tracciate a piccola velocità tra $20^h21^m12^s$ e $20^h25^m1^s$ e caratterizzate d'un periodo di circa 10^s, si trova che il pendolo oscilla predominantemente in direzione SE-NW. Siccome alla massima ampiezza di mm. 0,6 sulla N-S, alle $20^h23^m52^s$, ne corrisponde una assai più piccola sulla E-W, così si può concludere che a quel momento la massima elon-

gazione del pendolo dalla sua posizione di riposo deve essersi aggirata sui mm. 0,03 in direzione tra N e NNW. Durante la grande velocità, tra 20^{h}25^{m}1^s e 20^{h}26^{m}16^s, la ricomposizione del movimento è pure difficile, a causa della minima ampiezza della sinusoide della N-S; ma sembra che le oscillazioni si compiano tra NE ed ENE. Nel tratto poi a piccola velocità, tra 20^{h}26^{m}16^s e 20^{h}31^{m}9^s, la direzione è assai variabile. Durante la fase massima, siccome ad un'ampiezza di mm. 2,2 sulla N-S, sembra corrispondere una di mm. 0,7 sulla E-W, colla circostanza che la 1.ª si ha quando il pendolo muove verso N e la 2.ª verso E, così parrebbe che la massima elongazione effettiva del pendolo della sua posizione di riposo abbia raggiunto poco più di mm. 0,1 nella direzione approssimativa di NNE. Nel tratto a grande velocità fra 20^{h}31^{m}9^s e 20^{h}32^{m}27^s sembra che il pendolo si muova piuttosto circolarmente. Finalmente quando ricomincia la piccola velocità a 20^{h}32^{m}27^s, è difficilissimo procedere alla ricostituzione del senso d'oscillazione, sia per le numerose interferenze, sia per la piccola ampiezza delle ondulazioni, sia infine per la insufficiente velocità della zona di carta.

Pendolo orizzontale E-W. La linea è regolare da molto tempo allorchè comincia ad apparire ondulata a 19^{h}47^{m}41^s $\pm$ 3^s, dal quale istante fino a 19^{h}54^{m}14^s si contano 30 semi-onde non più ampie di mm. 0,05 e del periodo medio semplice di 13^s,1. Dopo breve calma, altro gruppo di 40 semi-onde (19^{h}56^{m}4^s-20^{h}4^{m}57^s), prima crescenti fino all'ampiezza totale di mm. 0,8 e poi decrescenti e del periodo di 13^s,3. Segue un gruppo di 58 semi-onde (20^{h}5^{m}38^s-20^{h}18^{m}22^s) che raggiungono dopo un po' di tempo la massima ampiezza di mm. 2 e quindi decrescono; periodo = 13^s,2. Indi viene la parte più importante del sismogramma, composta di 200 semi-onde (20^{h}19^{m}4^s-21^{h}2^{m}32^s) del periodo medio di 13^s, le quali dapprima crescono rapidamente, attraverso alcuni massimi secondarî, fino all'ampiezza massima asso-

luta di mm. 17,5 a 20^{h}29^m circa, e poi vanno regolarmente decrescendo fino ad 1 mm., come quasi per smorzamento naturale. Seguono immediatamente altre 100 semi-onde (21^{h}2^{m}32^s - 21^{h}23^{m}54^s), come proseguimento della precedente decrescenza, le quali hanno un periodo di 12^s,8. Dopo, il tracciato si presenta evanescente, tanto che si è creduto di poter aprire la custodia dello strumento per la consueta ispezione serale. Ma poco dopo, la linea ha cominciato ad essere nuovamente ondulata, in ispecie intorno a 21^{h}40^{m}4^s, e tra 21^{h}45^{m}18^s e 21^{h}55^{m}31^s. In quest'intervallo contansi 50 semi-onde del periodo di 12^s $^1/_4$, prima crescenti fino ad un'ampiezza totale di mm.0,2 e poi decrescenti. Seguono, qua e là, varî gruppettini di poche ondulazioni consecutive fin verso le 22^h $^1/_4$. Poi calma perfetta fino ad un ultimo gruppetto isolato d'una trentina di semi-onde, lievissimamente crescenti fino all'ampiezza massima di mm. 0,1 e poi decrescenti colla fine a 23^{h}39^{m}54^s.

Pendolo orizzontale N-S. 19^{h}48^{m}9^s ± 3^s, primi indizî di ondulazioni addirittura evanescenti che proseguono, qua e là, a gruppettini di poche onde successive. Lieve rinforzo a 19^{h}57^{m}32^s, da dove fino a 20^{h}4^{m}26^s si contano 32 semi-onde assai irregolari, del periodo medio di 12^s,9 e di mm. 0,1-0,2 d'ampiezza massima. Fanno seguito altre 54 semi-onde (20^{h}4^{m}26^s - 20^{h}16^{m}12^s) del periodo medio di 13^s,1 le quali sono meno irregolari e vanno aumentando in ampiezza fino a mm. 0,8 verso la metà del gruppo, per poi decrescere. Indi vengono 146 semi-onde (20^{h}16^{m}12^s - 20^{h}47^{m}53^s) costituenti la parte principale del tracciato e caratterizzate d'un periodo medio di 13^s circa. Dopo una ventina di semi-onde, la loro ampiezza cresce rapidamente, attraverso alcuni massimi alla distanza tra loro di circa 3^m, fino all'ampiezza totale di mm. 12,5 a 20^{h}27^{m}40^s, e poi decresce quasi regolarmente fino a ridursi a mm. 0,5. Seguono altre 92 semi-onde (20^{h}47^{m}53^s - 21^{h}3^{m}11^s) del periodo medio di circa 10^s e con varî rinforzi di mm. 0,2 - 0,3

d'ampiezza. Indi le ondulazioni diventano anche più insignificanti, con tratti di calma qua e là, e non è più possibile procedere a misure, anche perchè intorno a 21^h20^m si è aperta la custodia dello strumento per aggiungere inchiostro. Dopo un bel tratto di calma, si arriva ad un gruppo isolato di 52 semi-onde ($21^h47^m4^s$-$21^h57^m11^s$) del periodo medio di circa $11^s,7$ prima crescenti fino ad un massimo di mm. 0,1 e poi decrescenti. Al di là delle 22^h la linea è perfettamente tranquilla. (*O. G.*; *Agamennone*).

Per le costanti strumentali si rimanda al terremoto lontano delle $10^h\,^1/_2$ del 9 agosto.

9. ***Padova.*** *Microsismografo Vicentini.* Fra 19^h46^m e 21^h47^m importante sismogramma di lontano epicentro con onde lente. (*Ist. Fisico*).

— ***Pavia.*** *Sismometrografo.* (Kg. 200; P. 3^s; I. 20; V. 29 cm.). $19^h46^m40^s \pm 10^s$. I tremiti preliminari cessano alle 19^h48^m mentre il sismogramma principale dura fino alle 20^h18^m coi massimi alle 20^h20^m (mm. 3,5) ed alle 20^h31^m (mm. 7,5 nella componente SW-NE). Le onde lente costituiscono tra gli altri due gruppi principali enormi: mm. 10 d'ampiezza nella componente SE-NW alle 20^h24^m; mm. 7 alle 20^h27^m. Nella componente SW-NE alle 20^h24^m l'ampiezza è solo di mm. 4, ma dalle 20^h25^m alle 20^h29^m due gruppi raggiungono la larghezza di mm. 14. Il periodo totale in questa parte è di 15^s. Le onde lente diminuiscono rapidamente la loro ampiezza; alle 21^h non è più che di $^1/_2$ mm. Il finale è incerto intorno le $21^h\,^1/_2$. (*O. G.*; *Oddone*).

— ***Giaccherino*** (Firenze). *Pendoli orizzontali Stiattesi* (Kg. 22; P. 18^s; I. 1 a 5).

Il sismogramma delle 19^h45^m circa, ha le seguenti particolarità: Principia la traccia mossa alle 19^h56^m nella com-



ponente E-W, e alle 19^h57^m nell'altra componente N-S. Alle 20^h27^m incomincia la fase massima la quale nella componente E-W raggiunge mm. 58 e mm. 47 nella componente N-S. Da quest'ora la traccia diminuisce rapidamente, e seguita leggermente mossa fino alle $21^h 10^m$ nella componente E-W, e fino alle 21^h30^m nella componente N-S. (*O. G.*).

9. ***Firenze.*** *Microsismografo Vicentini a Pantografo.* La traccia comincia per la terza volta ad esser mossa a $19^h46^m18^s$ con una sequela di onde ellittiche somigliantissime a quelle descritte pel primo gruppo della seconda scossa. Durano solo 2^m15^s e sono seguite da un piccolissimo gruppo regolare di onde di periodo pendolare per 2^m5^s.

A $19^h57^m8^s$ si scorge per 30^s un piccolo gruppo irregolare con onde di 2° genere dei pendoli orizzontali. Quindi la traccia si fa regolare.

A 20^h12^m circa, cominciano le onde lentissime ed estremamente piccole che è perciò impossibile analizzare. A $20^h20^m48^s$ si nota un gruppo assai irregolare e di piccola ampiezza. Il moto dura ancora per circa 15^m poi cessa. (*O. G. Ximeniano; Alfani*).

– ***Roma.*** *Sismometrografo Cancani a registrazione veloce continua.*

Componente NE-SW. A $19^h46^m52^s$ principio di ondulazioni pendolari alle quali sono sovrapposte alcune poche ondulazioni di periodo più breve. Fino a $19^h57^m20^s$ queste ondulazioni conservano un'ampiezza poco variabile e poco inferiore ai mm. 2,5. Da $19^h57^m40^s$ a 20^h1^m circa, le ondulazioni pendolari assumono un massimo poco diverso dai mm. 3. Vanno poi diminuendo di ampiezza. A $20^h15^m30^s$ sembra che comincino ad apparire ondulazioni del periodo semplice di 9^s; la loro presenza è certa a 20^h19^m. A 20^h25^m assumono l'ampiezza di mm. 2. Fra $20^h26^m20^s$ e $20^h26^m40^s$ l'ampiezza è di mm. 4. Fra $20^h30^m10^s$ e $20^h30^m40^s$ l'am-

piezza raggiunge il massimo di mm 9. Vanno poi sce-
mando per scomparire verso le 21^h.

Componente NW-SE. A $19^h47^m14^s$ principio di ondulazioni di periodo pendolare alle quali specialmente in principio si veggono sovrapposte alcune poche e leggere ondulazioni di periodo più breve. Queste raggiungono un primo massimo di 3 mm. a 19^h58^m, ed un altro di 2 mm. a 19^h59^m. Verso 20^h16^m appariscono ondulazioni del periodo semplice di 9^s, e quali assumono un massimo di 3 mm. a 20^h23^m; un [illegible] massimo di 4 mm. a $20^h25^m20^s$, altro massimo di 5 [illegible] m. a $20^h29^m50^s$. Vanno poi diminuendo per scompari [illegible] verso le 21^h. (*S. S. del Collegio Romano*).

9. ***Portici*** (Napoli). *Sismometrografo Agamennone* (Kg. 120; P. 2^s5; I. 14; V. 207 mm.).

Anche questa è una perturbazione lievissima, che di traccia solamente sulla componente W-E; l'inizio ha luogo alle $20^h25^m35^s$, si ha un rinforzo, con oscillazione di mm. 0, alle $20^h31^m33^s$, cui segue una diminuzione e poi un altr rinforzo, con oscillazione di 1 mm. alle $20^h32^m39^s$: la pe turbazione finisce alle $20^h34^m24^s$. (*O M.; Campanile*).

— ***Isola d' Ischia*** (Napoli).

$19^h16^m42^s$ gruppo ad ambo le componenti della *vasca*, m non si può stabilire che sia dovuto a ver causa sismica;

19 47 15 principio certo di moto sismico a quasi tutti g apparecchi in funzione, cioè *vasca*, *orizzonta fissi* ed *esagonali* e *livelli*;

19 57 37 fase di moti più ampi rallentati agli *orizzontali*

20 17 12 oscillazioni lente irregolari;

20 20 48 oscillazioni lente regolari alla EW dei *pendo orizzontali*;

20 23 16 oscillazioni lente regolari alla NS dei *pendo orizzontali* del periodo completo di 15^s;

20 28 24 EW = mm. 11.0
20 28 48 » = » 13.0
20 30 54 NS = » 11.4
} massimi ai *pendoli orizzontali*; I = 8; per. compl. = 12^s;

21 0 0 intermittenze;

21 25 0 fine.

Anche la *vasca* ed i *livelli* diedero belle registrazioni delle oscillazioni lente. (*O. G.; Grablovitz*).

9. ***Catania.*** *Grande sismometrografo* (M. 25,30; Kg. 300; I. 12.5).

Registrazione sismica da $19^h44^m26^s$ a $21^h00^m12^s$ sulla componente NE-SW e da 19^h45^m5 a $21^h28^m40^s$ sulla componente NW-SE, dovuta ad un terremoto di lontanissima ed ignota origine.

Sulla NE-SW si hanno delle ondulazioni piccolissime fra $19^h44^m26^s$ e $19^h58^m5^s$, le quali intorno a $19^h52^m8^s$ arrivano fino all'ampiezza di $^3/_4$ di mm. con il periodo oscillatorio semplice di $1^s,5$ a 2^s; a $19^h58^m5^s$ raggiungono i 2 mm. con un periodo oscillatorio di circa 3^s; indi il movimento declina gradatamente sino a scomparire quasi del tutto a circa $20^h19^m35^s$. Dopo quest'ultima ora si manifestano delle lievi deviazioni accennanti a ondulazioni di lungo periodo, le quali si determinano assai bene fra $20^h28^m10^s$ e $20^h44^m28^s$ con un periodo oscillatorio semplice di circa 10^s, ed un'ampiezza di mm. 7,5 a $20^h30^m41^s$; tale periodo poi diminuisce sino a ridursi, in fine del predetto intervallo di tempo, a 6^s. Da $20^h44^m28^s$ a $21^h00^m12^s$ si hanno le ultime ed insignificanti traccie del diagramma sulla NE-SW.

Sulla NW-SE le prime traccie del movimento cominciano a $19^h45^m5^s$ e sino a $19^h46^m47^s$ si mantengono assai vaghe ed incerte; dopo quest'ultima ora compaiono ondulazioni di periodo oscillatorio semplice di 2^s a 3^s che a $19^h58^m11^s$ raggiungono l'ampiezza di quasi 3 mm.; indi vanno mano mano diminuendo sino a $20^h17^m11^s$, nella quale ora si riducono ad una piccola frazione di mm. Da

$20^h17^m11^s$ a $20^h20^m16^s$ si hanno 5 ondulazioni complete non più ampie di 1 mm. con un periodo oscillatorio semplice medio di 18^s,5; dopo le $20^h20^m16^s$ l'ampiezza delle ondulazioni aumenta sino a 8 mm. (massimo assoluto) a $20^h32^m16^s$ con un periodo oscillatorio che comincia con 12^s e finisce con 9^s e ciò fino a $20^h37^m26^s$. Da $20^h37^m26^s$ a $21^h28^m40^s$ il movimento gradatamente ed insensibilmente declina sino a scomparire del tutto lasciando sulla zona di carta ondulazioni di periodo oscillatorio semplice prevalentemente di 6^s a 7^s. (*O. G.; Arcidiacono*).

ESTERO.

9. ***Shide*** (Isle of. Wight, England). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a 19^{h}4... massima ampiezza totale > di mm. 1,6 a 20^h27^m. Du... 3^h29^m (*Milne*).

— ***Liverpool.*** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Princ... dei tremiti preliminari a 19^h48^m; massima ampiezza to... di mm. 26,0 a $20^h20^m30^s$. Durata 4^h50^m (*Plummer*).

— ***Edimburgh.*** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* P... cipio dei tremiti preliminari a 19^h47^m; massima ampi... totale di mm. 17,0 a $20^h33^m30^s$. Durata 3^h17^m. (*R. O... vatory; Copeland*).

— ***San Fernando*** (Spagna) *Pendolo orizzontale fotogr... Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $19^h52^m6^s$; ... sima ampiezza totale di 24",8 d'arco a $20^h40^m36^s$. Du... $2^h29^m36^s$. (*Instituto y Observatorio de Marina; Viniegr...*

— ***Toronto.*** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Non vi... rono tremiti preliminari; principio delle lunghe ond... $19^h57^m8^s$; massima ampiezza totale di mm. 4,8 a 20^h3... Fine a $22^h13^m5^s$. (*Met. Observ.; Stupart*).

— ***Victoria*** (Canadà). *Pendolo orizzontale fotografico M...* Principio dei tremiti preliminari a $19^h44^m7^s$; princ... delle lunghe onde a $19^h52^m9^s$; massima ampiezza total... mm. 5,0 a $20^h23^m1^s$. Fine a $23^h19^m1^s$. (*Baynes Reid*).

. **Capo di Buona Speranza.** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a 19^h57^m; massima ampiezza totale di mm. 4,3 a $21^h4^m30^s$. (*R. Observatory; Gill*).

Calcutta. *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $19^h42^m47^s$; massima ampiezza totale di mm. 50,0 a $20^h8^m15^s$. Durata $3^h12^m5^s$. (*Alipore Observatory; Küchler*).

Trieste. *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur - Elhert.* Principio a $19^h44^m31^s$; massimo dell'ampiezza totale di mm. 11,0 $20^h24^m10^s$. Fine a 21^h42^m circa. (*I. R. Osservatorio; Mazelle*).

Hamburg. *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur - Elhert.* Principio dei tremiti preliminari a $19^h37^m7^s$. Principio del movimento principale a $20^h1^m52^s$; massimo di mm. 82,0 a $19^h47^m37^s$. Fine a 23^h30^m circa. (*Horizontalpendel - Station; Schütt*).

Nicolaiew. *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur - Paschwitz.* Principio a 19^h41^m; rinforzi a 19^h45^m e 19^h57^m. Fine a 23^h50^m. (*Kortazzi*).

Strassburg ^{i}E. *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio dei tremiti preliminari a $19^h46^m40^s$; principio della seconda fase dei tremiti a 19^h57^m; principio del movimento principale a $20^h21^m40^s$; massimo dell'ampiezza totale di mm. 260,0 a 20^h30^m; durata 230^m. (*Gerland*).

Colaba (Bombay). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $19^h44^m40^s$; massimo di mm. 21,2 = 16",12 d' arco a $20^h14^m27^s$; fine a $21^h47^m48^s$. (*Moos*).

Kodaikánal (Madras). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio a $19^h53^m30^s$; massimi dell'ampiezza totale di mm. 4,0 a $20^h17^m18^s$ e $20^h25^m36^s$; durata 1^h20^m. (*Smith*).

Mauritius (Isola dell'Oceano Indiano). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a 20^h circa; durata dei tremiti preliminari 26^m24^s; massima

ampiezza totale di mm. 1,8 a 20ʰ30ᵐ30ˢ. (*R. Alfred Observatory; Claxton*).

9. ***Batavia.*** *Pendolo fotografico orizzontale Milne.* Principio a 19ʰ42ᵐ24ˢ; durata dei tremiti preliminari 9ᵐ30ˢ; massima ampiezza totale di mm. 28 a 20ʰ13ᵐ12ˢ. Durata 130ᵐ. (*R. Magn. and Met. Obs. Figee*).

— ***Rocca di Papa*** (Fra[illegible]ti-Roma).

Pendolo orizzontale E-W. 12ʰ16ᵐ38ˢ ± 3ˢ, primi indizi d'ondulazioni microscopiche. Da una misura sopra 90 semi-onde, che cominciano poco dopo e non sono più ampie di mm. 0,1, si c[illegible] periodo medio semplice di 12ˢ,7. Dopo altri tre [illegible] di minore importanza, si giunge a quello principal[illegible]omposto di 58 semi-onde (12ʰ44ᵐ46ˢ-12ʰ57ᵐ22ˢ) colla [illegible] ampiezza totale di mm. 0,5 verso 12ʰ49ᵐ6ˢ e col pe[illegible]o [illegible]i circa 13ˢ. Fanno seguito altri gruppettini sempre più insignificanti, e più oltre qualche microscopica ondulazione isolata fino verso le 14ʰ.

Pendolo orizzontale N-S. 12ʰ19ᵐ21ˢ ± 3ˢ, primi indizi di ondulazioni microscopiche, le quali si mantengono così, mostrandosi ad intervalli, fino a 12ʰ47ᵐ20ˢ. Da qui fino a 12ʰ58ᵐ23ˢ si svolge la parte più saliente del sismogramma con una serie di 48 semi-onde del periodo di 13ˢ8 circa e dell'ampiezza massima di mm. 0,3 intorno a 12ʰ52ᵐ24ˢ. Dopo un altro gruppettino isolato verso le 13ʰ5ᵐ, la linea si può credere tornata normale, tranne qualche accenno a microscopiche sinuosità verso 13ʰ21ᵐ36ˢ.

Sismometrografo Agamennone. Sulla sola componente E-W si nota, non senza difficoltà, un gruppettino di 6 semi-onde (12ʰ37ᵐ19ˢ-12ʰ38ᵐ28ˢ) evanescenti e con un periodo di circa 11ˢ,5. Consimili ondulazioni riappariscono, un po' meno insignificanti, intorno a 12ʰ45ᵐ e di nuovo a 12ʰ48ᵐ24ˢ. Da una misura sopra 4 semi-onde consecutive, attorno all'ultima ora, si deduce un periodo di circa 10ˢ. Più oltre, nulla di sicuro.

Nulla nel *microsismografo Vicentini.*

Per le costanti strumentali si rimanda al terremoto lontano delle $10^h\ ^1/_2$ del 9 agosto. (*O. G.; Agamennone*).

9. ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

Pendolo orizzontale E-W (Kg. 60; P. $13^s,3$; I. 0; V. 57 cm.). Premesso che la linea è regolarissima tanto prima delle 17^h quanto dopo le 18^h, per varie ore di seguito, s'incontra un 1.° gruppetto di 18 semi-onde, visibili a stento, intorno a $17^h23^m24^s$. Poi calma, finchè s'arriva al gruppo principale di 20 semi-onde ($17^h35^m59^s$ - $17^h40^m28^s$) non più ampie di mm. 0,1 e caratterizzate d'un periodo medio semplice di $13^s,5$ circa. Da $17^h42^m36^s$ fino verso le 18^h lo strumento è perturbato artificialmente.

Pendolo orizzontale N-S (Kg. 60; P. $13^s,6$; I. 0; V. 49 cm.). All'infuori di qualche vago indizio di sinuosità, la linea si mantiene tranquilla per varie ore, allorchè si giunge ad un gruppetto di 12 semi-onde ($17^h32^m19^s$ - $17^h35^m13^s$) d'una ampiezza totale inferiore a mm. 0,1 e d'un periodo medio di circa $14^s,5$. Dopo altro breve accenno d'ondulazioni attorno a $17^h41^m18^s$, la linea si mantiene regolare per molto tempo di seguito. (*O. G.; Agamennone*).

Rocca di Papa (Frascati-Roma).

Microsismografo Vicentini (Kg. 100; P. $1^s,2$; I. 80; V. 30 cm.). $21^h49^m41^s \pm 3^s$, principio di microscopiche irregolarità sulla N-S, le quali vanno a poco a poco crescendo. Sensibile rinforzo a $21^h50^m16^s$ con evidenza d'oscillazioni strumentali, crescenti fino all'ampiezza totale massima di mm. 0,7 a $21^h50^m43^s$. Indi diminuzione, più o meno irregolare, nelle oscillazioni strumentali, frammiste ad altre più rapide e piccole, fino a $21^h51^m54^s$. Da quest'ora in poi il tracciato si riduce a meno di mm. 0,05 e la linea si può ritenere tornata regolare al di là di $21^h53^m12^s$. — Sulla E-W, a $21^h49^m42^s$, principio abbastanza netto di minime onde rapide che vanno poi crescendo in ampiezza frammiste ad oscillazioni strumentali. Quest'ultime raggiungono l'am-

piezza massima totale di mm. 0,5 a 21ʰ50ᵐ52ˢ. Indi decrescenza, colla fine a 21ʰ52ᵐ12ˢ.

Sismometrografo Agamennone (Kg. 200; P. 2ˢ,3; I. 10; V. 38 cm.). 21ʰ50ᵐ13ˢ ± 3ˢ, principio di microscopico ingrossamento della linea N-S. Piccolo rinforzo a 21ʰ50ᵐ39ˢ; massima escursione dello stilo (mm. 0,1) a 20ʰ50ᵐ45ˢ. Indi decrescenza continua, finchè la linea si può già ritenere regolare dopo le 21ʰ53ᵐ20ˢ. — Sulla E-W l'ingrossamento è ancor meno importante e dura di meno.

A 21ʰ50ᵐ25ˢ ± 2ˢ, s'è scaricato un ***sismoscopio elettrico*** ad ***effetto multiplo***, il quale alla sua volta pose in moto la lastra affumicata del ***sismometrografo Brassart*** a 3 componenti; ma sulla lastra non si riscontrarono che tre linee rette.

Alcuni corti *pendolini* tromometrici, osservati 4-5 minuti dopo, oscillavano ancora da mezza ad una divisione nel campo del microscopio. (*O. G.; Agamennone*).

TERREMOTO LONTANO.

10. ***Padova.*** *Microsismografo Vicentini.* 21ʰ50ᵐ circa leggiero diagramma di movimento relativamente vicino. Termina a circa 21ʰ59ᵐ. (*Ist. Fisico*).

— ***Pavia.*** *Sismometrografo* (Kg. 200; P. 3ˢ; I. 20; V. 29 cm). Dalle 12ʰ45ᵐ alle 13ʰ20ᵐ ondulazioni lente, qua e là sempre $^1/_2$ mm. al massimo e del periodo totale di 17ˢ. (*O. G.; Oddone*).

— ***Isola d' Ischia*** (Napoli).

21ʰ50ᵐ15ˢ principio di moto sismico ad ambo le componenti della *vasca;*

21 51 13 massimo NS = mm. 2,3; EW = mm. 2,0;

21 52 12 diminuzione;

21 54 0 fine, molto incerta stante perturbazioni d'altra natura.

Nulla ad altri apparecchi. (*O. G.; Grablovitz*).



ESTERO.

10. **Trieste.** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio a $21^h49^m4^s$; massimo dell' ampiezza totale di mm. 16,4 a $21^h52^m36^s$. Fine a $22^h21^m32^s$. (*I. R. Osservatorio; Mazelle*).

— **Hamburg.** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio del movimento principale a $21^h59^m42^s$. Fine a 23^h30^m. (*Horizontalpendel-Station; Schütt*).

11. **Rocca di Papa** (Frascati-Roma).

Sopra brevissimi accenni, qua e là, d' insignificanti ondulazioni per uno spazio di varie ore, spicca un gruppetto di 14 semi-onde ($13^h14^m23^s$ - $13^h17^m26^s$) d' un' ampiezza inferiore a mm. 0,1 e d' un periodo medio semplice di $13^s,1$ sul tracciato del *pendolo orizzontale E-W* (Kg. 60; P. $13^s,3$; I. 0; V. 57 cm). Altro gruppetto di 16 semi-onde consimili ($13^h45^m22^s$ - $13^h48^m50^s$) fornisce un periodo quasi uguale.

Nell' altro *pendolo orizzontale N-S*, la linea è abbastanza regolare, se si eccettui un gruppetto d' ondulazioni attorno a 12^h20^m ed altro, un po'meno insignificante, attorno a 13^h25^m circa. (*O. G.; Agamennone*).

TERREMOTO LONTANO.

— **Rocca di Papa** (Frascati-Roma).

Pendolo orizzontale E-W (Kg. 60; P. $13^s,3$; I. 0; V. 57 cm.). Tra le 15^h e 16^h la linea è regolarissima se si eccettui: un gruppettino di piccole ondulazioni evanescenti intorno a 15^h24^m, alcuni vaghi indizî di sinuosità a 15^h30^m e $15^h36^m \frac{1}{2}$, e finalmente un gruppetto di 12 semi-onde ($15^h49^m45^s$ - $15^h52^m27^s$ ± 3^s) del periodo medio semplice di circa $13^s,5$ e d' un' ampiezza totale di mm. 0,05. Dopo le 16^h, comincia a $16^h9^m49^s$ altro gruppo di 14 consimili semi-onde,

alquanto più distinte, seguito ben tosto, tra 16h17m54s e 16h29m21s, da una serie di 52 semi-onde, caratterizzate d'un periodo di 13s,2 e d'un'ampiezza massima di mm. 0,1. Subentra il gruppo principale di 68 semi-onde (16h35m53s-16h50m14s) con un periodo di 12s,7 ed un'ampiezza massima di mm. 0,2 circa le 16h40m36s. Seguono altri gruppi secondari, l'ultimo de' quali composto di 14 microscopiche semi-onde, intorno a 17h18m54s.

Pendolo orizzontale N-S (Kg. 60; P. 13s,6; I. 0; V. 50 cm.). Tra 15h e 16h linea imperturbata. Un 1.° gruppetto di 8 insignificanti semi-onde si scorge intorno a 16h10m ½. Il movimento ripiglia a 16h40m14s ± 3s raggiungendo la massima ampiezza di mm. 0,1 a 16h43m24s. Un ultimo gruppettino ben distinto intorno a 17h5m ½, seguito qua e là da qualche vaga sinuosità.

Nulla nel *microsismografo Vicentini* e nel *sismometrografo Agamennone*. (*O. G.; Agamennone*).

11. ***Pavia.*** *Sismometrografo* (Kg. 200; P. 3s; I. 20; V. 29 cm.). Dalle 15h45m alle 16h traccie piccole, rapide irregolari.

Dalle 16h45m alle 17h15m onde lente piccolissime del periodo eguale e superiore di 20s. (*O. G.; Oddone*).

— ***Giaccherino*** (Firenze). *Pendoli orizzontali Stiattesi.* Lieve segnalazione della componente N-S intorno alle 16h20m. La durata della traccia mossa è di 50s circa ed è a carattere di terremoto lontano. L'ampiezza massima raggiunge appena il mm. La componente E-W nulla o quasi nulla (*O. G.*),

ESTERO.

— ***Trieste.*** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehler.* Principio a 15h48m48s. Ampiezza massima totale di mm. 6,0 16h7m48s. Fine a 17h42m17s. (*Mazelle*).

— ***Strassburg*** i/E. *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* A. 15h48m12s principio dei tremiti preliminari. A

piezza totale massima di mm. 12 a 16^{h}25^m. Durata 130^m. (*Gerland*).

11. ***Nicolajew.*** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Paschwitz.* Rinforzi a 16^{h}2^m e 17^{h}52^m. Ampiezza totale massima 8^{mm}. (*Kortazzi*).

— ***Hamburg.*** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio del movimento principale a 15^{h}50^{m}36^s. Fine a 19^h circa. (*Schütt*).

— ***Shide*** (Isle of Wight-England). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a 16^{h}9^{m}24^s; massima ampiezza totale di mm. 1,0 a 17^{h}11^{m}30^s. Durata 4^h. (*Milne*).

— ***Kew*** (England). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a 16^{h}34^{m}12^s; massima ampiezza totale di mm. 1,0 a 17^{h}23^m. Durata 1^{h}21^m. (*National Physical Laboratory; Glazebrok*).

— ***Liverpool.*** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a 16^{h}12^m; massima ampiezza totale di mm. 2,4 a 16^{h}51^{m}18^s. Durata 1^{h}19^m. (*Plummer*).

— ***Edimburgo.*** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a 16^{h}22^m; massima ampiezza di mm. 0,5 a 17^{h}0^m. Durata 1^{h}50^{m}30^s. (*R. Observatory; Copeland*).

— ***Victoria*** (Canadà). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a 15^{h}51^{m}9^s; massima ampiezza totale di mm. 1,4 a 16^{h}29^{m}6^s. Fine a 17^{h}47^{m}4^s. (*Baynes Reid*).

— ***Capo di Buona Speranza.*** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a 16^{h}39^m; durata 40^m. (*R. Observatory; Gill*).

— ***Calcutta.*** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a 15^{h}51^{m}32^s. Durata 1^{h}37^{m}33^s. (*Alipore Observ.*; *Küchler*).

— ***Kodaikànal*** (Madras). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio a 16^{h}15^{m}2^s; durata 20^m. (*Smith*).

11. ***Batavia.*** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio a 15ʰ38ᵐ18ˢ. Massima ampiezza totale di mm. 2,0 = 0"8 d'arco a 16ʰ17ᵐ30ˢ. Durata 90ᵐ. (*Figee*).

12. ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

7ʰ18ᵐ16ˢ ± 3ˢ, principio di microscopiche irregolarità in ambo le componenti del *microsismografo Vicentini.* Sulla N-S il massimo (mm. 0,05) avviene subito dopo; indi decrescenza colla fine a 7ʰ18ᵐ ½. — Sulla E-W non si ha massimo distinto, e la fine avviene a 7ʰ18ᵐ38ˢ.

A 7ʰ18ᵐ17ˢ ± 2ˢ s'è scaricato il sismoscopio elettrico ad *effetto multiplo,* il quale ha posto in moto la lastra affumicata del *sismometrografo Brassart* a 3 componenti; ma i tre stili vi han tracciato sopra niente altro che 3 linee rette.

Due corti *pendolini,* osservati 3-4ᵐ dopo, oscillavano ancora per ½ divisione nel campo del microscopio. (*O. G.; Agamennone*).

— ***Messina.*** 17ʰ39ᵐ scossa di terremoto di grado II. (*O. M.*).

12-13. ***Tusa*** (Messina). Da un giornale politico di Roma, si ha la seguente notizia:

« Messina, 18. — A Tusa, nel nostro circondario, avvenne una violenta scossa di terremoto che gettò in allarme il paese. Gli abitanti dei rioni Castello e Teatro, furono svegliati di soprassalto verso le ore 2 da un immenso fragore.

« Lo storico castello dell'antica Alesa, costrutto dai Saraceni, si è completamente rovinato. Un enorme blocco di fabbricati, rotolando per circa 150 metri investì una casa lesionandola fortemente. Perdura tuttavia il panico nella cittadinanza — non pochi dormono all'aperto temendo delle nuove scosse.

Interpellato il sindaco di ***Tusa*** rispose che la scossa alla mezzanotte circa del 12 al 13, fu appena sentita e generalmente inavvertita.



Risposero negativamente i Sindaci di ***Santo Stefano di Camastra, Caronia, Reitano*** e ***Motta d'Affermo*** (Messina), ***Polina*** (Palermo).

4. ***Alvito*** (Caserta). 1^h30^m scossa leggerissima. (*S.*).

– ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

$2^h16^m51^s \pm 2^s$, s'è scaricato il sismoscopio elettrico ad *effetto multiplo*, ponendo in moto la lastra affumicata del *sismometrografo Brassart* a tre componenti (Kg. 10; P. 2^s,1; Pv. 1^s; I. 10; V. 4880 cm.). Sulla sola componente E-W, a partire da $2^h17^m1^s$, si scorge un gruppo di 24 microscopiche ondulazioni del periodo medio semplice di 0^s,23 non troppo dissimile da quello stesso di *librazione* della massa pendolare. Seguono, qua e là, altre ondulazioni consimili ed ancor più insignificanti fino quasi al termine della corsa della lastra, a $2^h17^m24^s$.

Microsismografo Vicentini (Kg. 100; P. 1^s,2; I. 80; V. 30 cm.). $2^h16^m54^s \pm 3^s$, principio di minime deviazioni della pennina E-W, quasi sempre dalla stessa parte, probabilmente per troppo attrito. Rinforzo a $2^h17^m6^s$. Massimo (mm. 0,5) a $2^h17^m13^s$. Indi decrescenza fino a $2^h17^m37^s$, dove il tracciato é già ridotto microscopico. Fine a $2^h18^m7^s$. — Sull'altra componente E-W, brusca deviazione a $2^h16^m55^s$, seguita da un tracciato dell'ampiezza di circa mm. 0,1. Rinforzo a $2^h17^m6^s$ e, subito dopo, ampie oscillazioni strumentali (quasi 1 mm.) con sovrapposizione d'altre più piccole e rapide, fino a $2^h17^m15^s$. Indi decrescenza fino alle $2^h17^m48^s$, dove il tracciato è già ridotto insignificante e perdura così, fino a che la linea torna regolare verso $2^h18^m22^s$.

Sismometrografo Agamennone (Kg. 200; P. 2^s,3; I. 10; V. 39 cm.). Sulla linea N-S si scorge un lievissimo ma prolungato rigonfiamento fusiforme, di cui non si può precisare nè il principio, nè la fine. Il punto culminante (mm. 0,1) corrisponde a $2^h17^m7^s \pm 3^s$. — Sulla E-W si ha soltanto una microscopica deviazione della pennina a $2^h17^m9^s$.

Due corti *pendolini*, osservati 8-10^m dopo, oscillavano ancora: l' uno per 3, l' altro per 9 divisioni della scala micrometrica. (*O. G.; Agamennone*).

14. ***Alvito*** (Caserta). 2^h ora circa scossa sensibile. (*S.*). — ***Montecassino.*** 2^{h}17^m ondulatoria E di 3^s, W. (*O. M.*). — ***Opi.*** 2^h, V-VI. (*S.*). — ***Settefrati*** 2^h, V. (*S.*). — ***Pescosolido.*** 2^h, V. (Il *Messaggero* giorn. di Roma). — ***Isola del Liri.*** 2^{h}10^m sussultoria, IV-V. (*La Patria* giorn. di Roma).

Venafro (Campobasso. 2^{h}5^m scossa durata 3^s, IV-V. (*S. T. U.*).

Scanno (Aquila). 2^{h}15^m ondulatoria, IV. (La *Tribuna* giorn. di Roma). — ***Villetta Barrea.*** 2^{h}13^m, IV. (*S.*) — ***Isola d' Ischia*** (Napoli).

2^{h}17^{m}51^s principio di moto sismico ad ambo le componenti della *vasca;*
2 18 22 massimo EW = mm. 3,7, NS = 2,2 (I. = 90);
2 18 40 diminuzione;
2 18 54 massimo EW = 2,2; NS = 1,4;
2 19 0 diminuzione;
2 19 30 circa, fine male precisabile stante perturbazioni d' altra natura.

Nulla ad altri apparecchi. (*O. G.; Grablovitz*).

15. ***Claut*** (Udine). 21^{h}53^m circa scossa di grado IV durata e con rombo. (*Sac. I. Iop.*). — ***Forni di Sotto*** III. (*S.*).

Risposero negativamente i Sindaci di ***Andreis, Tramonti di Sopra, Erto*** e ***Casso, Meduno, Berci*** e ***Tramonti di Sopra.***

15. ***Pettineo*** (Messina). 22^h circa leggerissima scossa con rombo. (*S.*).

16. ***Padova.*** *Microsismografo Vicentini.* Fra 10^{h}21^m e 10^{h}4 sismogramma di terremoto lontano senza onde lente. (*I* (*Fisico*).



6. ***Pavia.*** *Sismometrografo* (Kg. 200; P. 3ˢ; I. 20; V. 29 cm.). La traccia è mossa per moti tromometrici e si discerne il diagramma delle 10^h21^m. (*O. G.; Oddone*).

– ***Firenze.*** *Microsismografo Vicentini a pantografo.* A 10^h21^m si hanno brevissime tracce a periodo pendolare sul pantografo. (*O. G. Xim.; Alfani*).

– ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

Tra le 10^h e le 11^h si vede la linea del *pendolo orizzontale* N-S qua e là lievemente ondulata; ma convien notare che lo era anche, ed in maggior misura, tanto prima quanto in appresso, specialmente poco dopo le 9^h, poco dopo le 11^h e tra le 13^h e le 15^h, probabilmente a causa del vento.

L'altro *pendolo* consimile E-W non era momentaneamente in azione.

Nulla nel *microsismografo Vicentini* e nel *sismometrografo Agamennone.* (*O. G.; Agamennone*).

ESTERO.

– ***Liverpool.*** *Pendolo orizzontale fotografico Milne* Principio dei tremiti preliminari a $10^h31^m24^s$; massima ampiezza totale di mm. 1,4 a 10^h44^m. Durata 0^h58^m. (*Plummer*).

– ***Victoria*** (Canadà). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $10^h23^m1^s$; massima ampiezza totale mm. 0,2. Fine a 9^h26^m. (*Baynes Reid*).

– ***Trieste.*** *Pendoli orizzontali fotografici Rebeur-Ehlert.* Principio a $10^h25^m33^s$; massimi dell'ampiezza totale di mm. 2,2 a $10^h36^m5^s$ e $10^h56^m18^s$. Fine ad $11^h35^m40^s$. (*I. R. Osservatorio; Mazelle*).

– ***Hamburg.*** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio del movimento principale a $10^h20^m42^s$; Fine a 11^h46^mcirca. (*Horizontalpendel-Station; Schütt*).

– ***Nicolaiew.*** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Paschwitz.* Principio a 10^h35^m; rinforzi a 10^h44^m e 11^h3^m; massimo

dell' ampiezza totale di mm. 12 ad 11^h10^m. Fine a 12^h45^m. (*Kortazzi*).

16 **Strassburg** ' | K. *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio dei tremiti preliminari a $10^h20^m55^s$; principio della seconda fase dei tremiti a $10^h34^m20^s$; massimo dell' ampiezza totale di mm. 10,0 a $10^h47^m5^s$; durata 80^m. (*Gerland*).

— **Mauritius** (Isola dell' Oceano Indiano). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Massima ampiezza totale ad $11^h8^m54^s$. (*R. Alfred Observatory; Claxton*).

17. **Poggio Catino** (Perugia). 3^h circa sussultoria di 2^s, IV. (*V. Stazi*).

18. **Rocca di Papa** (Frascati-Roma).

Microsismografo Vicentini (Kg. 100; P. 1^s,2; I. 80; V. 30 cm.). $8^h47^m7^s \pm 3^s$, principio alquanto incerto di microscopiche irregolarità sulla N-S, le quali seguitano così, tranne un lievissimo massimo (mm. 0,05) ad $8^h47^m47^s$. Si rinforzano a partire da $8^h48^m17^s$ crescendo poco a poco irregolarmente, fino a raggiungere l' ampiezza totale di mm. 0,2 ad $8^h49^m8^s$. Indi decrescenza continua, tanto che il tracciato diventa addirittura insignificante a partire da $8^h50^m14^s$, e si mantiene tale, con microscopici rinforzi qua e là, fino alle $8^h59^m22^s$. — Sulla E-W, ad $8^h47^m51^s$, principio incerto, e lievissimo rinforzo ad $8^h48^m39^s$; dopo di che il tracciato va crescendo fino al massimo di mm. 0,1 ad 8^h48^m53. Indi decrescenza fino ad $8^h49^m36^s$, e da qui in poi la linea resta tranquilla.

Sismometrografo Agamennone (Kg. 200; P. 2^s,3; I. 10; V. 40 cm.). Solo ad $8^h48^m38^s \pm 3^s$, comincia un microscopico allargamento nella linea N-S, con rinforzo distinto ad $8^h48^m50^s$; dopo di che la linea si mostra lievissimamente seghettata, come per microscopiche oscillazioni strumentali, fin verso le 8^h50^m. — Sulla E-W si riscontra una piccola deviazione della penna ad $8^h48^m52^s$, seguita da microscopico ingrossamento, che non si capisce fin dove termina.



Pendolo orizzontale E-W (Kg. 60; P. 13',3; I. 0; V. 58 cm.). Tra 8^h e 9^h la linea è regolare. Cominciano ad apparire microscopiche sinuosità a $9^h6^m56^s \pm 3^s$. Segue un gruppo di 60 semi-onde ($9^h13^m39^s$-$9^h26^m53^s$) del periodo medio semplice di 13^s,2 e non più ampie di mm. 0,05-0,1. Si mostrano altri gruppetti consimili, ma in generale di minore importanza, fin verso le 10^s.

Nulla nell'altro consimile *pendolo orizzontale* N-S. (*O. G.; Agamennone*).

TERREMOTO LONTANO.

8. ***Padova.*** *Microsismografo Vicentini.* Fra 8^h48^m e 9^h2^m notevoli segnature sismiche. (*Ist. Fisico*).

— ***Pavia.*** *Sismometrografo* (Kg. 200; P. 3^s; I. 20; V. 29 cm.). $8^h50^m \pm 1^m$ traccie sismiche irregolari per varî minuti. (*O. G.; Oddone*).

— ***Firenze.*** *Pendoli orizzontali Stiattesi.* A $8^h47^m34^s$ sulla N-S lievissima traccia a vibrazioni di 1.° genere durata circa 2^m35^s ed è seguita da qualche onda piccolissima.

Sulla E-W solo a $8^h49^m4^s$ comincia la traccia mossa ancora più lieve della N-S ma però più regolare, e a periodo più rapido ma non vibratorio. Durata totale 6^m. (*O. G. Ximeniano; Alfani*).

ESTERO.

- ***Trieste.*** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio ad $8^h47^m24^s$; massimo dell'ampiezza totale di mm. 5,8 ad $8^h49^m13^s$. Fine $9^h46^m10^s$. (*I. R. Osservatorio; Mazelle*).
- ***Hamburg.*** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio dei tremiti preliminari ad $8^h51^m15^s$. Fine a 9^h30^m circa. (*Horizontalpendel-Station; Schütt*).
- ***Strassburg*** *i/E. Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio dei tremiti preliminari ad $8^h50^m21^s$; prin-

16ʰ38ᵐ18ˢ, per il fatto che la linea si vede qua e là appena ingrossata.

Sismometrografo Agamennone (Kg. 200; P. 2ˢ,3; I. 10; V. 40 cm.). 16ʰ35ᵐ28ˢ ± 3ˢ, principio d'ingrossamento sulla linea N-S con brusco rinforzo a 16ʰ35ᵐ33ˢ, nel quale istante l'ampiezza del tracciato diviene di mm. 0,1. Indi decrescenza continua senza poter determinare la fine. — In corrispondenza si osserva sulla E-W un piccolo ingrossamento della linea, senza potersene precisare nè il principio, nè la fine.

Sismometrografo Brassart a 3 componenti (Kg. 10; P. 1ˢ; Pv. 0ˢ,4; I. 10; V. 18 cm.). Sulla sola componente N-S si riscontra, a 16ʰ35ᵐ22ˢ ± 6ˢ, una lievissima deviazione della pennina.

A 16ʰ35ᵐ26ˢ ± 2ˢ, s'è posta in moto la lastra affumicata d'altro consimile *sismometrografo Brassart* (Kg. 10; P. 2ˢ,1; Pv. 1ˢ; 1ˢ; I. 10; V. 4880 cm.) in seguito allo scaricarsi d'un sismoscopio elettrico *ad effetto multiplo* sul bancone circolare, e d'un avvisatore *Cecchi*, situato sulla colonna centrale. Soltanto sulla componente E-W principiano a 16ʰ35ᵐ29ˢ le prime ondulazioni distinte. Da una misura sopra il gruppo principale di 26 semi-onde, ampie mm. 0,05 al più, si ha un periodo medio semplice di 0ˢ,24. Da un ultimo gruppo di 16 semi-onde, intorno a 16ʰ35ᵐ42ˢ, si deduce un periodo di 0ˢ,26 che, al pari dell'altro, è assai vicino a quello stesso di *librazione* della massa.

Di due corti *pendolini tromometrici*, osservati 3-4ᵐ dopo, l'uno oscillava ancora per 4, l'altro per 15 divisioni. (*O. G.*; *Agamennone*).

9. ***Rieti*** (Perugia). 16ʰ39ᵐ circa sussultoria di 1ˢ, IV. (*Dott. F. Costanzi*). — ***Cantalice.*** V. (*S.*). ***Cittaducale.*** 16ʰ40ᵐ circa ondulatoria NW con rombo, III. (*S*).

— ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

Microsismografo Vicentini. 16ʰ41ᵐ3ˢ ± 3ˢ, principio un po' incerto di microscopiche irregolarità sulla N-S con rin-

forzo a $16^h41^m9^s$. Il tracciato si compone d'onde rapide, che ben presto raggiungono l'ampiezza massima di 1 mm. a $16^h41^m15^s$. Indi decrescenza, prima rapida e poi lenta, nella qual fase si mostrano distinte le oscillazioni strumentali con sovrapposizione d'altre minime più rapide. La linea si può ritenere già tornata normale a $16^h41^m56^s$, all'infuori di qualche impercettibile irregolarità, qua e là, senza potersene precisare la fine. — Sulla E-W principio netto, a $16^h41^m9^s$, di microscopico ingrossamento della linea, dovuto senza dubbio ad impercettibili vibrazioni dello stilo. Rinforzo brusco a $16^h41^m12^s$, raggiungendosi quasi subito l'ampiezza massima di mm. 0,5. È soltanto pochi secondi dopo che appariscono le oscillazioni strumentali, frammiste alle precedenti più rapide, e che vanno decrescendo fino a $16^h41^m46^s$, per divenire quindi evanescenti durante un'altra decina di secondi (16^h42^m circa).

Sismometrografo Agamennone. A $16^h41^m8^s \pm 3^s$ principio di lievissimo ingrossamento della linea N-S, il quale va crescendo fino a raggiungere la massima ampiezza totale di mm. 0,1 a $16^h41^m12^s$, e poi diminuisce insensibilmente. — In corrispondenza, si osserva sulla E-W un rigonfiamento fusiforme, ancor meno notevole, senza potersene precisare nè il principio, nè la fine.

Sismometrografo Brassart a 3 componenti. Sulla sola componente N-S si riscontra, a $16^h41^m26^s \pm 6^s$, una deviazione della pennina per mm. 0,05.

Questa volta non potè funzionare alcun sismoscopio, e neppure il *sismometrografo Brassart* a lastra affumicata, non essendosi avuto tempo di rimettere questi strumenti in istato di poter di nuovo funzionare, dopo la precedente scossetta delle $16^h35^m23^s$.

I soliti *pendolini* corti seguitarono ad oscillare sensibilmente fin verso le $17^h\,^1/_4$.

Le costanti strumentali sono le stesse di quelle indicate per la scossetta precedente. (*O. G.; Agamennone*).



0. ***Rieti*** (Perugia). 16^{h}45^m circa sussultoria di 1^s, IV. (*Dott. F. Costanzi*). — ***Cittaducale.*** 16^{h}45^m circa ondulatoria N-W con rombo, III. (*S.*).

- ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

Pendolo orizzontale N-S (Kg. 60; P. 13^s,6; I. 0; V. 49 cm.). La linea si mostra per molte ore regolarissima, se si eccettui un gruppetto di 8 insignificanti semi-onde (5^{h}11^{m}12^s - 5^{h}12^{m}54^s) del periodo medio di circa 12^s,8.

Microsismografo Vicentini (Kg. 100; P. 1^s,2; I. 80; V. 30 cm.). Preceduta da una piccola deviazione della penna (mm. 0,1) a 5^{h}13^{m}57^s ± 3^s, cominciano sulla N-S, a 5^{h}15^{m}44^s. menome irregolarità con brusco rinforzo, costituenti il massimo (mm. 0,1) a 5^{h}15^{m}47^s. Indi decrescenza con la fine a 5^{h}15^{m}56^s. — Sulla E-W, a 5^{h}15^{m}47^s, una microscopica deviazione seguìta, per pochi secondi, da menoma trepidazione.

A 5^{h}15^{m}41^s ± 2^s, ha funzionato il sismoscopio elettrico *ad effetto multiplo*, ponendo in moto la lastra affumicata del *sismometrografo Brassart*, sulla quale però gli stili lasciarono tre linee rette.

I soliti *pendolini* corti, osservati 8-10^m dopo, oscillavano ancora per un paio di divisioni.

Nulla negli altri strumenti. (*O. G.; Agamennone*).

- ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

11^{h}41^{m}10^s ± 3^s, principio sensibile di movimento nella penna N-S del *microsismografo Vicentini*, senza tener conto di alcune vaghe irregolarità che precedono per pochi secondi. Seguono piccole ondulazioni dell'ampiezza massima di mm. 0,05 e che vanno poi subito degradando, in modo da rendersi invisibili dopo parecchi secondi. — Nulla sulla componente E-W.

A 11^{h}41^{m}40^s ± 2^s, scattò il sismoscopio elettrico *ad effetto multiplo* facendo scorrere la lastra affumicata del *sismometrografo Brassart;* ma su quest'ultima gli stili tracciarono tre linee rette.

I soliti *pendolini* corti, osservati 4-5^m dopo, oscillavano questa volta per meno di $^1/_3$ di divisione.

Nulla negli altri strumenti. (*O. G., Agamennone*).

21. ***Poggio Catino*** (Perugia). 0^{h}30^m circa ondulatoria N di 2^s con rombo, III; funzionò il *sismoscopio Cecchi*. (*V. Stazi*).

— ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

1^{h}11^{m}37^s ± 3^s, principio incerto di minime irregolarità sulla linea N-S del *microsismografo Vicentini* (Kg. 100; P. 1^s,2; I. 80; V. 30 cm.). Rinforzo a 1^{h}11^{m}39^s e massima ampiezza di mm. 0,2 ad 1^{h}11^{m}40^s. Indi rapida diminuzione con la fine circa 1^{h}11^{m}50^s. — Sulla E-W, ad 1^{h}11^{m}38^s, si scorge il principio incerto di lievissimo rigonfiamento, con il massimo di mm. 0,05 ad 1^{h}11^{m}41^s. Fine pochi secondi dopo.

Ad 1^{h}11^{m}38^s ± 2^s, ha funzionato il sismoscopio elettrico *ad effetto multiplo*, ponendo in moto la lastra affumicata del *sismometrografo Brassart*, sulla quale si riscontrano soltanto tre linee rette.

Due corti *pendolini* tromometrici, osservati circa 10^m dopo oscillavano ancora per una divisione.

Nulla negli altri strumenti. (*O. G.; Agamennone*).

— ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

6^{h}41^{m}56^s ± 3^s, principio incerto di microscopiche irregolarità sulla componente N-S del *microsismografo Vicentini* (Kg. 100; P. 1^s,2; I. 80; V. 30 cm.), le quali si fanno man mano più accentuate, non sorpassando mai un'ampiezza totale di mm. 0,05. Fine a 6^{h}44^m. — Sulla E-W, a 6^{h}41^{m}38^s, principio incerto di progressiva e lenta deviazione della pennina, seguita, poco dopo, da altre deviazioni più o meno brusche, ora in un senso ed ora in un'altro, le quali non sorpassano mai uno spostamento di mm. 0,1. Fine a 6^{h}44^{m}40^s.

Non si scaricò alcun sismoscopio, nè s'ebbe alcuna indicazione dagli altri registratori. (*O. G., Agamennone*).

— ***Giove*** (Perugia). 6^{h}45^m ondulatoria N-S di 1^s, III. (*S*).



TERREMOTO LONTANO.

Rocca di Papa (Frascati-Roma).

$10^h28^m56^s \pm 2^s$, funzionamento del sismoscopio elettrico *ad effetto multiplo;* in seguito a ciò si pose in moto la lastra affumicata del *sismometrografo Brassart,* ma sulla stessa si riscontrarono soltanto tre linee rette.

Pendolo orizzontale E-W (Kg. 60; P. 13^s,3; I. 0; V. 46 cm.). $10^h34^m13^s$-$10^h37^m37^s \pm 3^s$, gruppetto di 16 semi-onde, del periodo medio semplice di 12^s,7 e d'un ampiezza totale massima di mm. 0,1. Circa 3^m dopo subentra altro gruppetto d'una ventina di semi-onde consimili, ma ancor più insignificanti, le quali scompaiono verso 10^h45^m.

Pendolo orizzontale N-S (Kg. 60; P. 13^s,6; I. 0; V. 49 cm.). Intorno a 10^h39^m gruppetto di poche microscopiche ondulazioni, mentre la linea era regolare tanto prima quanto dopo.

I soliti corti *pendolini* tromometrici, osservati 2-3^m dopo, oscillavano ancora per $^1/_4$ circa di divisione.

Nulla negli altri registratori. (*O. G., Agamennone*).

Firenze. *Sismometrografo Agamennone* (P. 3^s,5; Kg. 200; I. 10; V. 32).

La traccia della N-S alle $10^h44^m25^s$ è impercettibilmente mossa per la durata di circa un minuto primo. Niente sulla E-W. (*O. M. Cipriani*).

Padova. *Microsismografo Vicentini.* Fra 10^h28^m e 10^h45^m, movimento sismico di carattere lontano, senza onde lente. (*Ist. Fisico*).

Pavia. *Sismometrografo* (Kg. 200, P. 3^s, I. 20, V. 29 cm.). Dalle 10^h25^m alle 10^h30^m minute registrazioni sismiche assai incerte. (*O. G., Oddone*).

Firenze. *Pendoli orizzontali Stiattesi.* Componente N-S. Circa le $10^h24^m54^s$. comincia ad esser mossa la traccia per un terremoto lontano. Mancano le vibrazioni rapide e solo

si notano piccole onde lente sul principio, che acquistano $^1/_2$ mm. di ampiezza nella fase massima la quale è compos di 12 onde col periodo di 20^s. A 10^{h}36^m continuano p altre onde lievissime per circa $^1/_2$ ora.

Componente E-W. Su questa componente il moto è s mile alla N-S, ma più piccolo, e la fase massima cor sponde nell'ora a quella dell'altra componente (*O. G. Xim. Alfani*).

ESTERO.

21. ***Trieste*** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Pri cipio a 10^{h}26^{m}32^s; massimo dell'ampiezza totale mm. 5,0 10^{h}33^{m}29^s. Fine ad 11^{h}30^{m}54^s. (*I. R. Osservatorio; M zelle*).

— ***Hamburg.*** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehl* Principio dei tremiti preliminari a 10^{h}27^{m}14^s. Princi del movimento principale a 10^{h}33^{m}14^s; massimo di mm. 2(a 10^{m}41^{m}44^s. Fine a 12^h circa. (*Horizontalpendel-Statio Schütt*).

— ***Strassburg*** $^i|_E$. *Pendolo orizzontale fotografico Rebeu Ehlert.* Principio dei tremiti preliminari a 10^{h}27^{m}18^s; pri cipio della seconda fase di tremiti a 10^{h}33^{m}13^s; princip del movimento principale a 10^{h}39^{m}54^s; massimo dell'a piezza totale di mm. 24,0 a 10^{h}41^{m}38^s; durata 63 (*Gerland*).

— ***Mauritius*** (Isola dell'Oceano Indiano). *Pendolo orizzonta fotografico Milne.* Principio della perturbazione ad 11^{h}23^{m}32 massima ampiezza totale ad 11^{h}25^m; fine ad 11^{h}47^m (*R. Alfred Observatory; Claxton*).

— ***Shide*** (Isle of Wight-England). *Pendolo orizzontale foto grafico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a 10^{h}42^m massima ampiezza totale di mm. 2,0 a 10^{h}38^m. Durata 25^m (*Milne*).

21\. ***Liverpool.*** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $10^h31^m42^s$; massima ampiezza totale di mm. 2,0 a 10^h38^m. Durata 1^h1^m. (*Plummer*).

— ***Edimburgh.*** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a 10^h37^m; massima ampiezza totale di mm. 0,5. a $10^h40^m30^s$. Durata 29^m30^s. (*R. Observatory; Copeland*).

23\. ***Piacenza.*** $13^h8^m45^s$ circa ondulatoria S-W, III; funzionarono tutti gli apparecchi sismici. (*O. M.*).

— ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

$18^h1^m3^s \pm 3^s$, funzionamento del sismoscopio elettrico *ad effetto multiplo*, il quale pose in moto la lastra affumicata del *sismometrografo Brassart;* ma su questa non si riscontrarono che tre linee rette.

Microsismografo Vicentini (Kg. 100; P. 1ˢ,2; I. 80; V. 30 cm.). $18^h1^m4^s \mp 3^s$, menoma deviazione della pennina E-W, seguita da microscopiche oscillazioni irregolari e decrescenti, non più ampie di mm. 0,05. Fine a $18^h1^m21^s$. — Sulla N-S, a $18^h1^m5^s$, principio incerto di microscopico sismogramma, appena percettibile a causa dell'estrema sottigliezza del tracciato. Fine a $18^h1^m19^s$.

I soliti corti *pendolini tromometrici*, osservati dopo 8^m, oscillavano ancora per 2-3 divisioni.

Nulla negli altri registratori. (*O. G.*; *Agamennone*).

24\. ***Mineo*** (Catania). $1^h57^m35^s$ scossa di I grado registrata da tutti gli apparecchi sismici (*O. G.*).

— ***Messina.*** 2^h2^m ondulatoria N-W, III. (*O. M.*).

— ***Giano dell' Umbria*** (Perugia). 23^h45^m circa sussultoria di 3^s, IV. (*S. C.*).

25\. ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

Microsismografo Vicentini (Kg. 100; P. 1ˢ,2; I. 80; V. 30 cm.). $13^h0^m43^s \pm 3^s$, principio nettissimo, sulla N-S, d'un gruppo di piccolissime oscillazioni, dapprima meno e poi più rapide, che durano fino a $13^h0^m57^s$, non sorpassando

un'ampiezza totale di mm. 0,1-0,2. A questo momento sopravviene un sensibilissimo rinforzo dovuto all'intervento anche d'oscillazioni strumentali, la cui massima ampiezza di mm. 1,2 ha luogo a $13^h1^m5^s$. Indi continua decrescenza, più o meno regolare, fino a $13^h2^m37^s$, dal qual punto in poi il tracciato prosegue evanescente fino a $13^h3^m12^s$. — Sulla E-W, a $13^h0^m42^s$, principio nettissimo d'una serie di minime oscillazioni, consimili a quelle già viste per la N-S. Da una misura sopra 30 di tali semi-onde, contate a stento, si cava un periodo medio semplice di $0^s,5$. Rinforzo, come sopra, a $13^h0^m57^s$, ed ampiezza massima di mm. 0,7 a $13^h1^m18^s$. Indi la perturbazione decresce, per divenire già insignificante a $13^h2^m40^s$ e per scomparire a $13^h3^m10^s$.

A $13^h0^m52^s \pm 2^s$ è scattato il sismoscopio elettrico ad *effetto multiplo*, ponendo in moto la lastra affumicata del *sismometrografo Brassart* (Kg. 10; P. $2^s,1$; Py. 1^s; I. 10; V. 4880 cm.) sulla quale si comincia a vedere la linea E-W lievissimamente ondulata, soltanto a partire da $13^h1^m4^s$. Da una misura sopra 36 semi-onde si deduce un periodo medio di $0^s,3$ che è di poco più lento di quello di *librazione*, proprio della massa. Siffatte ondulazioni scompaiono a $13^h1^m18^s$, vale a dire 6-7ˢ prima della fine della corsa della lastra. — Sulla componente verticale, intorno a $13^h1^m8^s$, accenno vago d'ondulazioni consimili. — Nulla sulla componente N-S.

Sismometrografo Agamennone (Kg. 200; P. $2^s,3$; I. 10; V. 40 cm.). $13^h1^m0^s \pm 3^s$, principio di lievissimo ingrossamento della linea N-S, il quale è preceduto da altro ancor più insignificante e di principio incertissimo. Cresce fino all'ampiezza massima di mm. 0,1 e poi decresce lentamente. La fine sembra avvenire a $13^h2^m6^s$. — In corrispondenza si riscontra sulla E-W un ingrossamento minimo, senza potersene precisare nè il principio, nè la fine.

Di due corti *pendolini*, osservati 2-3ᵐ dopo, l'uno oscillava ancora per 1 e l'altro per 2-3 divisioni. Si vide oscil-



lare distintamente anche il sismoscopio elettrico *a doppio effetto*. (*O. G.*; *Agamennone*).

25\. **Padova.** *Microsismografo Vicentini.* Fra 13^h2^m e 13^h12^m leggerissime segnature senza onde lente. (*Ist. Fisico*).

— **Pavia.** *Sismometrografo* (Kg. 200; P. 3^s; I. 20; V. 29 cm.). Verso mezzodì si ruppe la corda motrice del grande *sismometrografo* e la zona si è arrestata. In corrispondenza si vedono due traccie ampie in totale 1,2 mm. sulla componente SE-NW e mm. 0,6 sulla componente SW-NE. Esse originano dalla sovrapposizione delle traccie del diagramma a Pavia del terremoto di Giano dell'Umbria alle 13^h circa. (*O. G.; Oddone*).

— **Roma.** *Sismometrografo Cancani a registrazione veloce continua* (Kg. 300; P. 3,1; I. 20; V, 600).

Componente NE-SW. A $13^h0^m47^s$ principio di ondulazioni del periodo semplice di $0^s,5$, le quali dopo 25^s a 30^s raggiungono l'ampiezza totale massima di mm. 0,5 e si sovrappongono ad ondulazioni pendolari. Le prime si dileguano dopo 1^m e le altre dopo 2^m circa.

Componente NW-SE. A $13^h0^m47^s$ principio di ondulazioni del periodo semplice di $0^s,5$ le quali dopo circa 25^s raggiungono l'ampiezza massima totale di mm. 0,7, dopo 40^s rimangono sovrapposte ad ondulazioni pendolari. Le prime si dileguano dopo 1^m30^s circa dal principio le altre dopo 3^m. (*S. S., del Collegio Romano*).

— **Firenze.** *Microsismografo Vicentini a pantografo.* A $12^h58^m15^s$ lievissime onde irregolari al *pantografo* durate per 2^m15^s; ampiezza mm. 0,6. (*O. G. Xim.; Alfani*).

— **Giano dell' Umbria** (Perugia). 13^h circa sussultoria di 2^s, V. (*S. C.*). — **Gualdo Cattaneo.** 12^h45^m circa, III (*S*). — **Massa Martana.** sussultoria di 4^s, IV-V. (*S*).

Risposero negativamente i Sindaci di **Monte Castello, Collazzone, Castelli Ritaldi, Fratta** e **Montefalco.**

26\. **Giano dell' Umbria** (Perugia). 1^h30^m circa ondulatoria, III (*S. C.*).

— ***Catania.*** *Grande sismometrografo.* (M. 25,30; Kg. 300; L 12,5 volte).

Lieve registrazione sismica sulla sola componente NW-SE da $4^h19^m48^s$ a $4^h42^m18^s$. Da $4^h19^m48^s$ a $4^h20^m53^s$ si hanno lievissime ed insignificanti deviazioni del tracciato della componente, le quali sfuggono a qualsiasi esame. Da $4^h20^m53^s$ a $4^h31^m1^s$ si ha una serie di piccole ondulazioni che arrivano appena ad $^1/_3$ di mm. di ampiezza con un periodo oscillatorio semplice variabile da meno di 1^s a 3^s. Da $4^h31^m1^s$ a $4^h42^m18^s$ il movimento declina gradatamente per cessare del tutto. (*O. G.; Arcidiacono*).

— ***Messina.*** 4^h21^m scossa di I grado. (*O. M.*).

— ***Mineo*** (Catania). 4^h22^m, hanno funzionato tutti gli apparecchi sismici. (*O. G.*;.

ESTERO.

3. ***Trieste.*** *Pendoli orizzontali fotografici Rebeur-Ehlert.* Principio a $4^h22^m42^s$; massimo dell'ampiezza totale di mm. 6,5 a $4^h28^m54^s$. Fine a $4^h59^m16^s$. (*I. R. Osservatorio*; Mazelle).

— ***Hamburg.*** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio dei tremiti preliminari a $4^h22^m14^s$. Principio del movimento principale a $4^h31^m20^s$; massimo di mm. 16 da $4^h31^m32^s$ a $4^h35^m52^s$.

Fine a 5^h circa. (*Horizontalpendel-Station*; *Schütt*).

— ***Nicolaiew*** (Russia). *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Paschwitz.* Rinforzo a 4^h24^m30; massima ampiezza totale di mm. 4. Fine a 4^h42^m. (*Kortazzi*),

— ***Strassburg.*** $^i E$. *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio dei tremiti preliminari a $4^h21^m40^s$; principio della seconda fase dei tremiti a $4^h25^m20^s$; principio del movimento principale a $4^h28^m5^s$; massimo dell'ampiezza totale di mm. 42 a $4^h29^m10^s$. Durata 60^m. (*Gerland*)



5. **Rocca di Papa** (Frascati-Roma).

Intorno a $10^h29^m30^s$ s'incontra nel *pendolo orizzontale* N-S (Kg. 60; P. $13^s,6$; I. 0; V. 49 cm.) un gruppettino di 4 semi-onde di carattere strumentale e non più ampie di mm. 0,05. Il tracciato tanto prima che dopo si mostra, per varie ore, perfettamente tranquillo. (*O. G.; Agamennone*).

TERREMOTO LONTANO.

6. **Rocca di Papa** (Frascati-Roma).

Intorno a $4^h42^m36^s$ si osserva nel *pendolo orizzontale* E-W (Kg. 60; P. $13^s,3$; I. 0; V. 46 cm.) un gruppetto di 8 microscopiche ondulazioni di carattere strumentale. Tanto prima quanto dopo, e per varie ore, non si scorge la benchè menoma perturbazione.

Nulla nell'altro consimile *pendolo orizzontale* N-S. (*O. G.; Agamennone*).

ESTERO.

— **Hamburg.** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio del movimento principale a $4^h20^m15^s$; Fine a 4^h50^m circa. (*Schütt*).

— **Trieste.** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio a $4^h20^m24^s$. Massimo di mm. 1,8 a $4^h27^m53^s$ circa. Fine incerta. (*Mazelle*).

— **Strassburg** *i/E.* *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio del movimento principale a 4^h20^m; massima ampiezza totale mm. 5,4. (*Gerland*).

TERREMOTO LONTANO.

— **Padova.** *Microsismografo Vicentini.* Fra 9^h23^m e 9^h31^m leggero terremoto lontano senza onde lente. (*Istituto Fisico*).

ESTERO.

— **Trieste.** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur Ehlert.* — Principio a $9^h22^m12^s$; massimo dell'ampiezza totale di

mm. 2,8 verso $9^h24^m10^s$. Fine a $9^h34^m24^s$. (*I. R. Osservatorio; Mazelle*).

6. ***Hamburg.*** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio dei tremiti preliminari a $9^h26^m4^s$. Principio del movimento principale a $9^h30^m5^s$. Fine a 10^h circa (*Horizontalpendel-Station; Schütt*).

— ***Strassburg*** ¹/E. *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio del movimento principale a 9^h26^m; massimo dell'ampiezza totale di mm. 10,0 a $9^h27^m50^s$; durata 20^m. (*Gerland*).

TERREMOTO LONTANO.

7. ***Padova.*** *Microsismografo Vicentini.* Fra 1^h e 1^h50^m leggerissimo movimento sismico lontano con onde lente. (*Ist. Fisico*).

— ***Firenze.*** *Sismometrografo Agamennone* (P. 3^s,5; Kg. 200; I. 10; V. 32 cm.).

Da $1^h44^m8^s$ a $1^h53^m8^s$ ambo le componenti sono lievissimamente perturbate, ma più specialmente la N-S ove si scorgono delle piccolissime onde lente che appunto per la loro esiguità non è possibile misurarne il periodo d'oscillazione. (*O M.; Cipriani*).

— ***Firenze.*** *Pendoli orizzontali Stiattesi.*

Sulla componente N-S non sono affatto visibili i primi tremiti e soltanto ad ora incerta appariscono a intervalli piccole onde.

In relazione alla fase massima della E-W si notano 11 onde regolari ampie 1 mm. circa, e dotate di 20^s di periodo. Poi la traccia riassume il carattere che aveva prima colle onde isolate che si possono osservare fino a un'ora dopo il cominciare del sismogramma.

Componente E-W. Il moto apparisce nettamente a $1^h10^m30^s$ ed è più ampio e più particolareggiato che sull'altra componente.



I primi tremiti durano per 5^m con certezza, sebbene si continui a vedere un lieve moto anche per qualche tempo dopo. A 1^h24^m le prime onde lente in numero di 4 col periodo medio di 40^s. A 1^h37^m principiò la fase massima fino a 1^h45^m ampia 9 mm. e col periodo di $21^s,6$. Il moto segue sempre più debole per altri 40^m circa. (*O. G.*, *Xim.*; *Alfani*).

7. ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

$1^h12^m40^s \pm 3^s$, principio di menome ondulazioni sul *pendolo orizzontale* N-S (Kg. 60; P. $13^s\,{}^2/_3$; I. 0; V. 46 cm.) che seguitano ad intervalli fino al gruppo principale di 72 semi-onde, comprese tra $1^h34^m29^s$ e $1^h49^m11^s$, caratterizzate d'un periodo medio semplice di $12^s\,{}^1/_4$, prima crescenti fino all'ampiezza massima totale di mm. 0,2 verso la metà del gruppo, e poi decrescenti. Indi più nulla di sicuro. Anteriormente ad 1^h e posteriormente alle 2^h la linea è regolare.

Nel consimile *pendolo orizzontale* E-W (Kg. 60; P. $15^s\,{}^1/_4$; I. 0; V. 46 cm.) la linea comincia ad essere vagamente ondulata ad $1^h12^m47^s$ e seguita così ad intervalli fino al sopraggiungere del gruppo principale, composto di 110 semi-onde ($1^h29^m9^s$ - $1^h51^m53^s$) prima crescenti fino al massimo di mm. 0,4 verso la metà del gruppo e poi decrescenti. Il loro periodo medio è di $12^s\,{}^1/_2$ circa con tendenza a diventare più rapido verso la fine. Indi il tracciato prosegue più o meno visibile qua e là, per scomparire verso le $2^h8^m30^s$.

Nulla negli altri registratori. (*O. G.*; *Agamennone*).

ESTERO.

— **Trieste.** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio ad $1^h1^m47^s$; massimo dell'ampiezza totale di mm. 2,3 $1^h48^m44^s$. Fine a $2^h34^m37^s$. (*I. R. Osservatorio*; *Mazelle*).

7. **Hamburg.** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio dei tremiti preliminari $1^h0^m57^s$. Principio del movimento principale ad 1^h10^m; massimo di mm. 12 ad $1^h27^m7^s$. Fine a 2^h38^m circa. (*Horizontalpendel-Station; Schütt*).

— **Nicolaiew** (Russia). *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Paschwitz.* Principio a 1^h0^m; rinforzo ad 1^h17^m e 1^h30^m; massimo dell'ampiezza totale di mm. 34,0 ad 1^h34^m. Fine a 2^h10^m. (*Kortazzi*).

— **Strassburg** $^i|_E$. *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio dei tremiti preliminari a 1^h0^m; principio del movimento principale ad 1^h33^m; massimo dell'ampiezza totale di mm. 13,0 ad 1^h55^m. Durata 110^m. (*Gerland*).

— **Shide.** (Isle of Wight-England). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $0^h17^m30^s$; massima ampiezza totale di mm. 0,5. Durata 1^h32^m. (*Milne*).

— **Liverpool.** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a 1^h8^m30; massima ampiezza totale mm. 2,0 ad 1^h32^m. Durata 1^h4^m. (*Plummer*).

— **Edinburgh.** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a 1^h21^m; massima ampiezza totale di mm. 0,8 ad 1^h42^m. Durata 53^m. (*R. Observatory; Copeland*).

— **Toronto.** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a 1^h7^m; massima ampiezza totale di mm. 0,7 ad 1^h25^m. Fine a 2^h10^m circa. (*Met. Observ.; Stupart*).

— **Victoria** (Canadà). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $0^h59^m1^s$; massima ampiezza totale di mm. 2,0 ad $1^h21^m9^s$. Fine a $2^h24^m5^s$. (*Baynes Reid*).

— **Colaba** (Bombay). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari ad $1^h42^m6^s$; fine ad $1^h41^m19^s$. (*Moos*).



TERREMOTO LONTANO.

7-8. **Padova.** *Microsismografo Vicentini.* Fra 23^h50^m del 7 e 0^h8^m del giorno 8 leggero movimento sismico lontano. (*Ist. Fisico*).

— **Rocca di Papa** (Frascati-Roma).

$0^h15^m18^s \pm 3^s$, principio di microscopiche ondulazioni sul *pendolo orizzontale* E-W (Kg. 60; P. $13^s\,^1/_4$; I. 0; V. 46 cm.) che si rilevano qua e là, non senza difficoltà, fino al gruppo principale di 28 semi-onde ($0^h33^m39^s$-$0^h39^m38^s$) non più ampie di mm. 0,2 e caratterizzate d'un periodo medio semplice di 12^s,8. Un ultimo gruppetto d'ondulazioni evanescenti si scorge intorno a $0^h46^m43^s$.

Nel *pendolo orizzontale* consimile N-S (Kg. 60; P. $13^s\,^2/_3$; I. 0; V. 49 cm.) la linea comincia ad essere vagamente ondulata a $0^h24^m28^s \pm 3^s$. Un primo gruppo di 14 semi-onde, non più ampie di mm. 0,1, si vede intorno a $0^h31^m43^s$. Un secondo gruppo di 20 semi-onde ($0^h34^m38^s$-$0^h38^m41^s$) non più ampie di mm. 0,1-0,2 presenta un periodo medio di 12^s,1. Dopo un terzo gruppo di 8 semi onde, non più ampie di 0,05 mm., intorno a $0^h43^m36^s$, la linea torna regolare.

Da notare che in ambo i pendoli la linea si presenta tranquilla tanto prima della mezzanotte, quanto dopo 1^h.

Nulla negli altri registratori. (*O. G.*; *Agamennone*).

— **Firenze.** *Pendoli orizzontali Stiattesi.*

Fra le 0^h1^h lievissimi sismogrammi in ambedue le componenti specialmente però sulla N-S. Fase massima a 0^h29^m (*O. G. Xim.; Alfani*).

ESTERO.

— **Trieste.** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Elhert.* Principio a $23^h51^m51^s$; massimo dell'ampiezza totale di mm. 2,9 a $0^h14^m18^s$. Fine ad $1^h35^m24^s$. (*I. R. Osservatorio Mazelle*).

7-8. ***Hamburg.*** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio del movimento principale a $23^h52^m1^s$; Fine ad 1^h10^m circa. (*Horizontalpendel-Station; Schütt*).

— ***Strassburg.*** $^i|_E$. *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio dei tremiti preliminari a $23^h51^m10^s$; principio della seconda fase dei tremiti a $23^h57^m15^s$; principio del movimento principale a $0^h37^m40^s$; massimo dell'ampiezza totale di mm. 11. Durata 75^m. (*Gerland*).

— ***Shide*** (Isle of Wight-England). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $0^h17^m30^s$. Massima ampiezza totale mm. 0,5. Durata 1^h32^m. (*Milne*).

— ***Liverpool.*** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $0^h34^m12^s$; massima ampiezza totale di mm. 1,2 a $0^h43^m42^s$. Durata 28^m. (*Plummer*).

— ***Edimburgh.*** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $0^h45^m30^s$; massima ampiezza totale di mm. 0,4 a 0^h53^m. Durata 22^m. (*R. Observatory; Copeland*).

— ***Nicolajew.*** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Paschwitz.* Principio a 23^h56^m; rinforzo a $0^h,17^m$; massimo dell'ampiezza totale di mm. 44 a 0^h24^m. Fine a 1^h7^m. (*Kortazzi*).

— ***Calcutta.*** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $23^h46^m54^s$. Durata 47^m47^s. (*Alipore Observ.; Kukler*).

— ***Colaba*** (Bombay). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $23^h52^m54^s$; Fine a $0^h38^m17^s$. (*Moos*).

8. ***Sondrio.*** 16^h46^m ondulatoria S-E di 30^s, III; leggerissimo rombo. Precedentemente alle 15^h10^m scossa di grado II e della durata di 20^s. (*O. M.*).

TERREMOTO LONTANO.

— ***Padova.*** *Microsismografo Vicentini.* Fra 19^h e 20^h15 circa terremoto lontano con onde lente. (*Ist. Fisico*).



8. ***Firenze.*** *Sismometrografo Agamennone.* (P. 3^s,5; Kg. 200; I. 10; V. 32 cm.).

Alle $18^h7^m32^s$ linee leggermente mosse che si prolungano così fino alle $19^h55^m38^s$ in cui comincia un piccolo gruppetto di 8 semi-onde lievissime, che si estendono fino alle $19^h56^m58^s$, dando così un periodo medio semplice di 10^s. Alle 19^h58^m, si ha la fase massima del movimento rappresentata da un piccolo gruppo con onde un poco più accentuate fino alle $19^h59^m58^s$ per ritornare le traccie leggermente mosse fin dopo le 20^h. Il movimento è stato molto più visibile sulla componente N-S. (*O. M.; Cipriani.*).

– ***Firenze.*** *Pendoli orizzontali Stiattesi.*

A $19^h2^m40^s$ su ambedue le componenti si hanno i primi tremiti per circa 22^m ma non si distingue affatto la diversità fra quelli di 1.° e di 2.° genere.

Componente N-S. Le onde lente appariscono a 19^h24^m col periodo di 30^s e 50^s. Fase massima da 19^h53^m fino a 20^h2^m. Ampiezza massima mm. 2. Periodo medio 21^s. Il moto persiste oltre un'ora. Durata totale 2^h.

Componente E-W. Le prime vibrazioni durano da $19^h2^m40^s$ a $19^h23^m10^s$. Poi onde assai irregolari, seguite da onde lente a 19^h38^m, con 35^s di periodo medio.

A 19^h45^m comincia la fase massima con 4 onde lente a 35^s di periodo seguite da altre di periodo sempre più breve.

A 19^h50^m fase massima a periodo medio 19^s coll'ampiezza di 3 mm. Il moto continua per un'altr'ora.

Nella fase finale il periodo medio è 18^s,7 (*O. G. Xim.; Alfani*).

- ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

$19^h17^m7^s \pm 3^s$, comincia a mostrarsi vagamente ondulata la linea del *pendolo orizzontale* E-W (Kg. 60; P. $13^s \frac{1}{4}$; I. 0; V. 46 cm.). Dopo alcuni gruppi secondarî viene quello principale ($19^h36^m43^s$-$20^h10^m58^s$) composto di 162 semi-onde colla massima ampiezza totale di mm. 0,4 a

19^h56^m e del periodo medio semplice di $12^s,7$. Subito dopo, le ondulazioni vanno affievolendosi, mostrandosi a rari intevalli, e scompariscono verso 20^h25^m.

Nell'altro *pendolo orizzontale* consimile N-S (Kg. 60; P. $13^s\,{}^7/_{3}$; I. 0; V. 49 cm.) la linea principia ad essere lievissimamente ondulata a $19^h23^m52^s \pm 3^s$. Seguono tre gruppetti ben distinti, ciascuno composto d'una dozzina di semionde non più ampie di mm. 0,1 e col loro punto di mezzo rispettivamente a $9^h33^m28^s$, $19^h40^m0^s$, $19^h46^m14^s$. Il gruppo principale risulta di 62 semi onde ($19^h50^m31^s$-$20^h3^m36^s$) prima crescenti fino al massimo di mm. 0,5, verso la metà del gruppo, e poi decrescenti. Il loro periodo risulta pure di $12^s,7$. L'ondulazione della linea cessa a $20^h9^m40^s$.

Nulla negli altri registratori. (*O. G.*; *Agamennone*).

8. ***Catania.*** Grande *sismometrografo.* (M. 25,30; Kg. 300 I. 12,5).

Da $19^h1^m44^s$ a $19^h48^m21^s$ lieve registrazione sismica sulla sola componente NW-SE. Tale registrazione è costituita da piccole ondulazioni che intorno alle $19^h11^m57^s$ arrivano appena all'ampiezza di quasi $^1/_2$ mm.; da quest'ultima ora il movimento declina lentamente e va a finire a circa le $19^h48^m21^s$.

Il periodo oscillatorio delle ondulazioni comprese in questo diagramma è variabile fra 1^s e 3^s.

N. B. I superiori tempi non pretendono ad una grande esattezza essendo stati dedotti dall'ora registrata alle 12^h4^m direttamente sulla zona di carta, essendo guasto l'apparecchio per la registrazione automatica del tempo. (*O. G.* *Arcidiacono*).

ESTERO.

— ***Trieste.*** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio a $19^h1^m53^s$; massimo dell'ampiezza totale di mm. 8,



a $19^h16^m7^s$. Fine a $21^h10^m41^s$. (*I. R. Osservatorio;* (*Mazelle*).

8. ***Hamburg.*** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio dei tremiti preliminari a $19^h1^m12^s$. Principio del movimento principale a $19^h4^m37^s$. Massimo di mm. 24 a $19^h23^m40^s$. Fine a 21^h30^m circa. (*Horizontalpendel-Station; Schütt*).

— ***Nicolajew.*** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Paschwitz.* Massimo dell'ampiezza totale di mm. 50 a 19^h49. Fine a 21^h25^m. (*Kortazzi*).

— ***Strassburg*** *i. E. Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio dei tremiti preliminari a 18^h55^m35. Principio della seconda fase dei tremiti a $19^h3^m45^s$; massimo dell'ampiezza totale di mm. 20,0 a 19^h35^m. Durata 140^m, (*Gerland*).

— ***Shide*** (Isle of Wight-England). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $19^h4^m6^s$; massima ampiezza totale di mm. 1,5 a 19^h56^m. Durata 2^h20^m. (*Milne*).

— ***Kew*** (England). *Pendolo oriz ontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $19^h57^m12^s$; massima ampiezza totale di mm. 0,8. Durata 1^h8^m. (*National Physical Laboratory; Glazebrook*).

— ***Liverpool.*** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $19^h16^m30^s$; massima ampiezza totale di mm. 2,4 a $19^h56^m12^s$. Durata 1^h36^m (*Plummer*).

— ***Edimburgh.*** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $18^h58^m38^s$; massima ampiezza totale di mm. 0,6 a 20^h13^m. Durata $2^h14^m30^s$. (*R. Observatory; Copeland*).

— ***Toronto.*** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $19^h40^m8^s$; massima ampiezza totale di mm. 0,2. Fine a 20^h26^m circa. (*Met. Observ.; Stupart*).

— ***Victoria*** (Canadà). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a 19^h5^m; massima ampiezza totale di mm. 2,0 a $19^h32^m8^s$. Fine a 21^h35^m circa. (*Baynes Reyd*).

8. ***Colaba*** (Bombay). *Pendolo orizzontale fotografico Miln* Principio dei tremiti preliminari a 18h55m54s. Fine 20h16m57s (*Moos*).

— ***Cairo*** (Egitto). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Pri cipio dei tremiti preliminari a 19h3m; massima ampiez totale di 0",4 d'arco a 19h4m. Durata 1h2m. (*Abbassia Obser Lyons*).

— ***Mauritius*** (Isola dell'Oceano Indiano). *Pendolo orizzo tale fotografico Milne.* Principio dei tremiti prelimina 19h0m24s; massima ampiezza totale di 2",24 d'arco 19h45m24s. Fine a 21h30m circa. (*R. Alfred Observato Claxton*).

TERREMOTO LONTANO.

10. ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

Pendolo orizzontale N-S (Kg. 60; P. 13s,6; I. 0; V. 49 c Tra 1h37m14s ed 1h39m34s ± 3s si osserva un gruppett 10 semi-onde abbastanza regolari e distinte, sebben loro ampiezza totale arrivi appena a mm. 0,1; il loro riodo medio, alquanto incerto, è di 14s.

Pendolo orizzontale E-W (Kg. 60; P. 13s,3; I. 0; V. 47 c Anche qui, tra 1h38m7s ed 1h40m59s ± 3s, comparisce gruppetto di 12 semi-onde del periodo medio incert 14s,3 e meno regolari e forse anche più piccole di qu sul pendolo N-S.

Tanto prima che dopo questi gruppi, il tracciato si n tiene tranquillissimo in ambo gli strumenti. (*O. G.*; . *mennone*).

ESTERO.

— ***Trieste.*** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* P cipio a 1h9m33s. Massimo dell'ampiezza totale di mm a 1h12m57s. Fine incerta. (*I. R. Osservatorio*; *Mazelle*)



9. ***Hamburg.*** *Pendolo orizzontale fotografico Reheur-Ehlert.* Principio del movimento principale a $1^h8^m24^s$. Fine a 2^h15^m. (*Horizontalpendel-Station Schütt*).

- ***Nicolajew.*** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Paschwitz.* Principio a 1^h19^m; rinforzo a 1^h28; massimo dell'ampiezza totale di mm. 20 a 1^h31^m. Fine a 1^h59^m. (*Kortazzi*).

- ***Strassburg i E.*** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio dei tremiti preliminari a $1^h11^m5^s$; principio del movimento principale a 1^h35^m; massimo dell'ampiezza totale di mm; 9,6 a 1^h55^m. Durata 70^m. (*Gerland*).

- ***Liverpool.*** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a 1^h35^m; massima ampiezza totale di mm. 1,2 a $1^h42^m24^s$. Durata 17^m. (*Plummer*).

TERREMOTO LONTANO.

- ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

Fra $6^h10^m6^s$ e $6^h11^m50^s \pm 3^s$, si trova isolato un gruppettino di 8 ben distinte semi-onde, non più ampie di mm. 0,05 e del periodo medio, alquanto incerto, di $13^s,1$ nel *pendolo orizzontale* N-S (Kg. 60; P. $13^s,6$; I. 0; V. 49 cm.). Tanto prima che dopo, il tracciato si mostra perfettamente regolare per diverse ore di seguito.

Nulla nell'altro consimile *pendolo orizzontale* E-W. (*O. G.*; *Agamennone*).

ESTERO.

- ***Shide*** (Isle of Wight-England). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $6^h13^m24^s$. Massima ampiezza totale di mm. 0,5. Durata 15^m (*Milne*).

- ***Kew*** (England). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $6^h17^m18^s$. Durata 5^m. (*National Physical Laboratory; Glazebrook*).

- ***Trieste.*** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio a $5^h32^m35^s$; massimo dell'ampiezza totale di mm. 1,5

da $5^h41^m37^s$ a $6^h4^m50^s$. Fine indeterminata. (*I. R. Osservatorio; Mazelle*).

10. ***Hamburg.*** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio del movimento principale a $5^h53^m9^s$. Fine a 7^h50^m circa. (*Horizontalpendel-Station; Schütt*).

— ***Nicolajew.*** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Paschwitz.* Principio a 5^h39^m; rinforzo a 5^h52^m; massimo dell'ampiezza totale di mm. 8 a 5^h58^m. Fine a 6^h24^m. (*Kortazzi*).

— ***Strassburg*** i/E. *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio dei tremiti preliminari a $5^h40^m45^s$; principio del movimento principale a 6^h6^m; massimo dell'ampiezza totale di mm. 7,0 a $6^h24^m5^s$. Durata 90^m. (*Gerland*).

— ***Colaba*** (Bombay). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $5^h31^m42^s$; massimo di mm. 1,4 = a 1",1 d'arco a $5^h37^m36^s$. Fine a $5^h54^m38^s$. (*Moos*).

— ***Kodaikánal*** (Madras). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio a $5^h23^m42^s$; massimo dell'ampiezza totale di mm. 4 = 2",6 d'arco a $5^h37^m30^s$; durata 43^m (*Smith*).

— ***Mauritius*** (Isola dell'Oceano indiano). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a 5^h42^m. Fine a 5^h30^m circa. (*R. Alfred Observatory; Claxton*).

— ***Cairo.*** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a 6^h; ampiezza totale massima 0",4 da 6^h2^m a 6^h4^m; durata totale 13^m. (*Lyons*).

TERREMOTO LONTANO.

12. ***Padova.*** *Microsismografo Vicentini.* A 7^h50^m circa e 8^h segnature di terremoto lontano senza onde lente (*Ist. Fisico*).

— ***Pavia.*** *Sismometrografo* (Kg. 200; P. 3^s; I. 20; V. 29 cm.). Dalle 6^h58 alle 7^h50 registrazioni sismiche rapide, ampie al massimo $^1/_2$ mm. (*O. G.; Oddone*).

— ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

Da premettere che tutta la mattina, specie intorno alle $4^h\,^1/_4$, si ebbero forti perturbazioni in tutti i registratori, dovute a cattivo tempo.



Ambo i *pendoli orizzontali* si mostrano lievemente perturbati tra le $7^h\,^3/_4$ e le 8^h; ma bisogna riflettere che qua e là si osservano altre pertubazioni consimili, se non più considerevoli, dovute al vento.

In quanto al *microsismografo Vicentini* (Kg. 100; P. 1^s,2; I. 80, V. 30 cm.), le linee delle componenti sono abbastanza regolari tra le 7^h e le 9^h. Sulla componente N-S non si scorge alcun che di particolare; ma sull'altra E-W si fa notare dapprima una microscopica deviazione dell'ago a $7^h47^m12^s \pm 3^s$ seguita da vaghi tremiti per pochi istanti, ed altra, anche più piccola ed in senso inverso, alle $7^h47^m58^s$. Altra deviazione minima a $7^h50^m0^s$, seguita da microscopiche ed irregolari sinuosità, ma ben distinte fino a $7^h50^m13^s$. (*O. G.; Agamennone*).

ESTERO.

2. **Trieste.** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Elhert.* Principio dei tremiti preliminari a $7^h48^m28^s$; massima ampiezza totale di mm. 1,5 a $7^h52^m14^s$; fine a $8^h27^m38^s$. (*Mazelle*).

– **Hamburg.** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio dei tremiti preliminari a $7^h53^m33^s$. Principio del movimento principale a $7^h57^m34^s$; fine a 8^h25^m circa. (*Schütt*).

– **Strassburg.** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio del movimento principale a 7^h52^m; massimo dell'ampiezza totale di mm. 4 a $7^h54^m30^s$. Durata 20^m. (*Gerland*).

3. **Rocca di Papa** (Frascati-Roma).

Nel *pendolo orizzontale* E-W (Kg. 60; P. 13^s,3; I. 0; V. 46 cm.), a partire da poco dopo 1^h fino a poco dopo le 2^h, il tracciato mostra una perturbazione quasi continua con ondulazioni di carattere strumentale che non sorpassano mm. 0,1, mentre dalle 21^h ad 1^h la linea è regolaris-

[illegible]

ESTERO.

13. ***Hamburg.*** *Pendolo orizzontale fotografico* [illegible]
Principio del movimento principale a [illegible] ampiezza totale di mm. 6 a [illegible]. Fine a [illegible] (*Schütt*).

14. ***Firenze.*** *Sismometrografo Agamennone* (P. [illegible] L. 10; V. 32 cm.).

Intorno alle $12^h 21^m$ fino circa le [illegible] la tr[illegible] Nord-Sud è così lievissimamente turbata da non [illegible] nessuna misura. Nulla sulla E-W. (O. M. del [illegible]priani).

TERREMOTO L[illegible]

15. ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

Per tutta la notte ambo i *pendoli orizzontali* [illegible] meno agitati. Si fa rimarcare tuttavia un rinfor[illegible] a $2^h 18^m 18^s$ nel *pendolo orizzontale* E-W. e poco [illegible] gruppo di 46 semi onde ($2^h 37^m 42^s$ - $2^h 47^m 45^s$) d'u[illegible] medio semplice di $13^s,1$ e d'un' ampiezza di m[illegible] la quale è superiore a quella che si verifica per [illegible] altre ondulazioni (O. G. *Agamennone*).

Firenze. *Sismometrografo Agamennone* (P. $3^s,5$; Kg. [illegible] V. 88 cm.)

Alle $2^h 31^m 28^s$ la traccia della Nord-Sud è impe[illegible]mente turbata per qualche minuto. Niente di [illegible] sulla E W. (O. M. *del Museo: Cipriani*).



ESTERO.

rieste. *Pendoli orizzontali fotografici Rebeur-Elhert.* Principio a $2^h17^m9^s$; massimo dell'ampiezza totale di mm. 3 a $2^h56^m37^s$. Fine a $3^h28^m20^s$. (*I. R. Osservatorio*; *Mazelle*).

lamburg. *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio del movimento principale a $2^h7^m52^s$; massimo di mm. 36 a $2^h45^m29^s$. Fine a 4^h circa. (*Horizontalpendel-Station*; *Schütt*).

Vicolaiew (Russia). *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Paschwitz.* Rinforzo a 2^h15^m; rinforzo a 2^h32^m; massimo dell' ampiezza totale di mm. 6. Fine a 2^h49^m. (*Kortazzi*).

Itrassburg i|E. *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio dei tremiti preliminari a $2^h5^m55^s$; principio della seconda fase dei tremiti a 2^h14^m; principio del movimento principale a $2^h44^m35^s$; massimo dell' ampiezza totale di mm. 28 a $2^h48^m40^s$. Durata 85^m. (*Gerland*).

Liverpool. *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $2^h41^m42^s$; massima ampiezza totale a 2^h59^m. Durata 48^m. (*Plummer*).

Edimburgh. *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $2^h41^m30^s$; Durata 26^m30^s. (*R. Observatory*; *Copeland*).

Padova. *Microsismografo Vicentini.* 9^h59^m circa debole movimento sismico di epicentro vicino. (*Ist. Fisico*).

TERREMOTO LONTANO.

Rocca di Papa (Frascati-Roma).

Attorno a 19^h1^m, 19^h20^m, 19^h39^m, 19^h47^m si osservano nel *pendolo orizzontale* N-S (Kg. 60; P. 13^s,6; I. 0; V. 49 cm.) 4 gruppetti di poche ondulazioni di carattere strumentale, i quali sono i meno insignificanti in confronto di molti altri che si osservano, qua e là, per tutta la serata e la notte successiva. Negli ultimi due l'ampiezza delle ondulazioni raggiunge mm. 0,1-0,2.

Nell'altro *pendolo orizzontale* E-W (Kg. 60; P. 13^s,3; I. 0; V. 46 cm.) i gruppi più appariscenti si vedono pure dopo le 19^h, e cioè intorno a 19^{h}13^m, 19^{h}21^s, 19^{h}32^m, 19^{h}41^m 19^{h}48^m, 19^{h}58^m, 20^{h}4^m e 20^{h}10^m. Tra essi il più importante è quello delle 19^{h}48^m, dove la massima ampiezza arriva a mm. 0,3. (*O. G.; Agamennone*).

ESTERO.

16. ***Trieste.*** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Da 18^{h}51^{m}43^s fino a 19^{h}31^{m}38^s deboli oscillazioni con massimo di mm. 1,4 a 18^{h}59^{m}58^s (*Mazelle*).

— ***Hamburg.*** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio del movimento principale a 18^{h}49^{m}53^s; Fine a 20^h circa. (*Schütt*).

— ***Strassburg.*** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio del movimento principale a 18^{h}54^{m}40^s; massima ampiezza totale mm. 3. (*Gerland*).

17. ***Padova.*** *Microsismografo Vicentini.* 5^{h}34^m circa debole movimento sismico di lontana origine. (*Ist. Fisico*).

— ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

Pendolo orizzontale E-W (Kg. 60; P. 13^s,3; I. 0; V. 46 cm.). Prima delle 4^h la linea è abbastanza regolare, allorchè compaiono i primi indizî di perturbazione intorno alle 4^{h}15^m, seguiti da un gruppetto di 8 semi-onde insignificanti intorno a 4^{h}34^m e poi dal gruppo principale composto di 22 semi-onde non superiori a mm. 0,1 intorno a 4^{h}49^m. La perturbazione si mostra di nuovo minima attorno a 5^{h}17^m, alquanto più notevole attorno a 5^{h}24^m, insignificante attorno le 5^{h}30^m. Poi bisogna andare fino dopo le 6^h, per ritrovare siffatte insignificanti ondulazioni, che seguitano qua e là per tutta la mattinata, ma sempre meno notevoli di quelle tra le 4^h e le 5^h.

Presso a poco si osserva uno stesso andamento nell'altro consimile *pendolo orizzontale* N-S.

Nulla negli altri strumenti. ((*O. G.; Agamennone*).



ESTERO.

Trieste. *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Da $5^h32^m55^s$ a $5^h51^m3^s$ deboli ondulazioni della massima ampiezza di mm. 1,6. Fine incerta. (*Mazelle*).

Hamburg. *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio del movimento principale a $5^h32^m20^s$. Fine a 6^h40^m. (*Schütt*).

Strassburg. *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio della seconda fase di tremiti a $5^h30^m30^s$; principio del movimento principale a $5^h32^m45^s$. Durata 40^m. (*Gerland*).

TERREMOTO LONTANO.

Rocca di Papa (Frascati-Roma).

$9^h50^m41^s \pm 3^s$, ha funzionato un nuovo *tremitoscopio* sensibilissimo, basato sull'oscillazione di molle verticali delicatissime, dotate d'un ritmo diverso.

Osservato, poco dopo, il sismoscopio ad *effetto multiplo*, si è trovato oscillare visibilmente una delle asticine. Oscillavano appena d'una frazione di divisione due pendolini tromometrici di cm. 6.

Nel *microsismografo Vicentini* si nota una brusca deviazione di entrambe le pennine a $9^h53^m13^s \pm 3^s$. Nella componente N-S la pennina ritorna poco a poco alla sua posizione normale dopo una dozzina di secondi; l'ampiezza della deviazione è non più di mm. 0,1. — Nella componente E-W la deviazione non sorpassa 0,05 mm. e la pennina ritorna insensibilmente alla sua posizione di riposo. (*O. G.*; *Agamennone*).

ESTERO.

Strassburg *i E. Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Elhert.* Principio della seconda fase dei tremiti a $10^h13^m20^s$. Principio del movimento principale a $10^h21^m50^s$. Massima ampiezza totale mm. 4 a $10^h24^m10^s$. Durata 24^m. (*Gerland*).

TERREMOTO TOSCANO.

22. Prov. di FIRENZE. — ***Greve.*** 22h45m ondulatoria, III. (*S.*) — ***Castelfiorentino.*** 22h45m ondulatoria N di 5s con forte rombo, VI-VII. (*S.*). — ***Certaldo.*** 22h45m ondulatoria-sussultoria W di 6s, V; forte rombo. (*S. T. U.*). — ***Petrognano.*** 22h42m circa scossa durata 3s, IV-V; funzionarono gli apparecchi sismici. (*M. Mannucci*). — ***Varlungo.*** 22h42m6s circa ondulatoria sussultoria N di 3s, IV-V; funzionò il sismografo Cecchi (*O. M.*). — ***Prato.*** 22h45m ondulatoria di 3s, IV-V. (*O. M.*). — ***Fucecchio.*** 22h40m ondulatoria N-E preceduta e seguita da scosse di minore forza; durata 5s e preceduta da leggero rombo, V. Funzionarono tutti gli apparecchi sismici. (*O. G.*). — ***San Miniato.*** 22h40m scossa durata 7s, V. (*A. Venni*). — ***Scandicci.*** 22h42m15s circa ondulatoria E di 2s, IV; funzionarono i sismoscopi a verghetta. (*O. M.*). — ***Orentano.*** 22h48m circa ondulatoria-sussultoria S di 2s, IV-V. (*G. Buonaguidi*). — ***Pistoia.*** 22h45m22s ondulatoria N-W di 3s, IV; funzionarono tutti gli apparecchi sismici (*O. M.*). — ***San Casciano in Val di Pesa.*** 22h46m ondulatoria S-W, IV. (*S*). — ***Giaccherino.*** 22h42m, IV. Funzionarono tutti i sismografi registratori.

Dall'insieme delle osservazioni eseguite, al momento della scossa, risultò che la fase più pronunziata del fenomeno fu prevalentemente sussultoria (*O. G.*).

— ***Firenze.*** *Microsismografo Vicentini a pantografo.*

A 22h42m20s principia un sismogramma da principio formato da vibrazioni rapidissime secondo la direzione ENE-WSW. Poi la traccia si fa intricatissima e raggiunge l'ampiezza di 2 cm.

Dopo 1m2s dal principio cioè dopo 22h43m22s si fa più regolare tracciando piccole ellissi che vanno gradatamente spegnendosi.



Durata totale del tracciato 3^m55^s. (*O. G. Ximeniano; Alfani*).

12. ***Firenze.*** *Sismometrografo Agamennone* (P. $3^s,5$; Kg. 200; I. 10; V. 32 cm.).

Su ambedue le componenti alle $22^h42^m12^s$ principio di onde a carattere di terremoto vicinissimo. Sulla E-W le onde sono assai più ampie che sull'altra componente ma per difetto della pennina o dell'inchiostro sono così confuse da non permettere nessuna misura. Le onde della Nord-Sud raggiungono all'inizio mm. 1,9 di ampiezza per decrescere subito un poco in modo da formare, con 6 semionde, una lievissima insenatura. Alle $22^h42^m56^s$ si ha il massimo della perturbazione con un'onda di mm. 2,2 di ampiezza, quindi le oscillazioni proseguono con un regolarissimo decrescimento fino a spengersi alle $22^h43^m34^s$. Le onde registrate sono da ritenersi tutte pendolari, poichè analizzate hanno dato un periodo medio semplice di $3^s,6$ quasi identico a quello strumentale. (*O. M. del Museo; Cipriani*).

— Prov. di Pisa. — ***Guardistallo.*** 22^h45^m sussultoria-ondulatoria, IV. (*S.*). — ***Fauglia.*** 22^h45^m circa ondulatoria E di pochi secondi, IV. (*S*) — ***Volterra.*** 22^h40^m circa ondulatoria S di 3^s, V. (*O. M.*). — ***Asciano.*** 22^h45^m circa sussultoria-ondulatoria S di 10^s circa, V; dopo 6^m altra leggera scossa durata 3^s. (*S. T. U.*). — ***Bagni San Giuliano.*** 22^h40^m rombo poco sensibile, II. (*S*).

— Prov. di Siena. — ***Castelnuovo Berardenga.*** 22^h30^m sussultoria-ondulatoria N-W di breve durata, III. (*S.*) — ***Siena.*** $22^h40^m47^s$ scossa seguita da un leggero rombo, IV; il *microsismografo Vicentini* accusava una segnatura da cui si arguisce la scossa di origine locale. Durata 2^m e cioè la fine della scossa a $22^h42^m47^s$. L'ampiezza massima è di 22 mm. (*O. M.*). — ***Casole d'Elsa.*** 22^h40^m ondulatoria N-W con piccolo rombo, III. (*C. T. U.*). — ***Castellina in Chianti.*** 22^h50^m circa ondulatoria N di 2^s seguita da rombo, IV-V. (*U. T.*). — ***Poggibonsi.*** 22^h42^m circa ondu-

latoria di 5ˢ, V. (*G. Del Zanna*). — ***Brolio.*** 22ʰ33ᵐ circa, II. (*S. T. U.*).

22. Prov. di Lucca — ***Buggiano.*** 22ʰ30ᵐ circa, II-III. (*S*).

— Prov. di Arezzo. — ***Montevarchi,*** II. (*S.*).

Risposero negativamente i Sindaci di ***Monticiano, Rapolano*** e ***Chiusdino*** (Siena), ***Pomarance*** e ***Rosignano*** (Pisa), ***Dicomano*** e ***Borgo San Lorenzo*** (Firenze), ***Poppi.*** (Arezzo).

— ***Padova.*** *Microsismografo Vicentini.* Intorno a 22ʰ45ᵐ leggero movimento di epicentro vicino. (*Ist. Fisico*).

— ***Ferrara.*** 22ʰ45ᵐ segnalazione data da uno dei pendoli sismici ad asta rigida, lungo 1 m., del sistema *Guzzanti*, e una leggerissima traccia dal sismometro registratore a due componenti, sistema *Agamennone* (*O. M.*).

— ***Pavia.*** *Sismometrografo* (Kg. 200; P. 3ˢ; I. 20; V. 29 cm.). 22ʰ43ᵐ5ˢ ± 5ˢ lieve diagramma serrato, ampio subito 1 mm. poi meno, della durata di tre minuti primi. Interessa specie la componente SW-NE. La fase preliminare dura 10ˢ. (*O. G.; Oddone*).

— ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

22ʰ43ᵐ1ˢ ± 3ˢ, brusca e microscopica deviazione sulla componente E-W del *microsismografo Vicentini* (P. 1ˢ,2; Kg. 100; I. 80; V. 30 cm.), seguita da insignificante tremito decrescente il quale si rinforza distintamente a 22ʰ43ᵐ38ˢ e poi prosegue irregolarmente, in generale decrescendo, non sorpassando mai un'ampiezza totale di mm. 0,1 ed anche meno. Il sismogramma si può dire cessato a 22ʰ45ᵐ36ˢ; ma la linea non è tornata perfettamente tranquilla ed è impossibile precisare la fine. Da notare che i piccoli tremiti sembrano sovrapposti ad altre oscillazioni meno rapide. Così, da una misura incerta sopra un gruppetto di 14 di tali semi-onde, si cava un periodo medio semplice di circa 2ˢ ½. — Sulla componente N-S non si discerne nulla, per essere troppo sottile la linea tracciata dalla pennina.

Nulla negli altri registratori. (*O. G.*; *Agamennone*).



ESTERO.

22. **Trieste.** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Elhert.* Principio a $22^h44^m59^s$; massima ampiezza totale di mm. 2 a $22^h45^m39^s$. Fine a $23^h10^m30^s$. (*Mazelle*).

— **Hamburgh.** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio del movimento principale a $22^h48^m38^s$. Fine a 23^h40^m (*Schütt*).

— **Strassburg.** ^{i} | *E. Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio della seconda fase dei tremiti a $22^h40^m40^s$; principio del movimento principale a $22^h44^m40^s$. (*Gerland*).

TERREMOTO LONTANO.

24. **Padova.** *Microsismografo Vicentini.* Fra 9^h12^m e 9^h40^m movimento sismico relativamente lontano, con traccie di onde lente. (*Ist. Fisico*).

— **Firenze.** *Microsismografo Vicentini a Pantografo.*
A $9^h12^m14^s$ comincia un discreto sismogramma con oscillazioni pendolari e frequentemente interferenti con altre di vario periodo. Durata totale 7^m30^s e ampiezza quasi di 1 mm. (*O. G. Xim.*; *Alfani*).

— **Rocca di Papa** (Frascati-Roma).
$9^h12^m23^s \pm 3^s$, principio d'impercettibili irregolarità sulla componente E-W del *microsismografo Vicentini* (P. 1ˢ2; Kg. 100; I. 80; V. 30 cm.), le quali si fanno più decise, sebbene sotto forma di sinuosità non più ampie di mm. 0,05, a $9^h13^m38^s$ e scompaiono dopo circa un altro minuto. – Sulla componente N-S, principio netto di microscopiche e rapide oscillazioni a $9^h12^m{\pm}9^s$, le quali non superando mai un'ampiezza totale di mm. 0,1 si protraggono irregolarmente per qualche tempo e poi vanno piuttosto decrescendo, e scompaiono quasi totalmente a $9^h14^m57^s$.

Il *pendolo orizzontale* E-W s'è mantenuto in tutta la

giornata più o meno perturbato. Da notare tuttavia che tra le 9^h e le 12^h presenta due notevoli gruppi d'ondulazioni (massima ampiezza = 0,2-0,3 mm.) intorno alle 9^h35^m e 10^h10^m.

Anche il *pendolo* N-S consimile si mostra qua e là poco tranquillo, specialmente a partire dalle 9^h, per varie ore di seguito. (*O. G.; Agamennone*).

ESTERO.

24. **Trieste.** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio a $9^h12^m9^s$. Massima amp. totale di mm. 6,8 a $9^h24^m1^s$. Fine a $9^h51^m25^s$. (*I. R., Osservatorio; Mazelle*).

— **Hamburg.** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio dei tremiti preliminari a $9^h11^m55^s$. Principio del movimento principale a $9^h16^m56^s$; massimo di mm. 18 a $9^h17^m59^s$. Fine a 11^h circa. (*Horizontalpendel-Station; Schütt*).

— **Strassburg** i/E. *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio tremiti preliminari a $9^h12^m10^s$; principio della seconda fase dei tremiti a $9^h13^m10^s$; massimo dell'ampiezza totale di mm. 18 a $9^h31^m20^s$. Durata 125^m. (*Gerland*).

— **Liverpool.** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a 9^h28^m; massima ampiezza totale di mm. 2,6 a $9^h33^m30^s$. Durata 1^h8^m. (*Plummer*).

— **Edimburgh.** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $9^h29^m30^s$; massima ampiezza totale di mm. 1,4 a 9^h32^m. Durata 55^m30^s. (*R. Observatory; Copeland*).

— **Victoria** (Canadà). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principiò dei tremiti preliminari a $9^h13^m42^s$; massima ampiezza totale di mm. 0,4. Fine a $10^h26^m8^s$. (*Baynes Reid*).

— **Calcutta.** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $9^h10^m50^s$. Durata dei tremiti preliminari 7^m38^s; massima ampiezza totale di mm. 1,0 a $9^h20^m30^s$. Durata 25^m56^s. (*Alipore Observ.; Küchler*).



24. ***Colaba*** (Bombay). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a 9^h18^m8. Fine a $10^h0^m9^s$. (*Moos*).

— ***Kodaikánal*** (Madras). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio a 9^h17^m18; massimo dell'ampiezza totale di mm. 2 = 1",0 d'arco a $9^h22^m9^s$; durata 15^m. (*Smith*).

— ***Mauritius*** (Isola dell'Oceano Indiano). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $9^h12^m36^s$; massima ampiezza totale di 0",6 d'arco a $9^h24^m42^s$. Fine a $10^h25^m24^s$. (*R. Alfred Observatory; Claxton*).

26. ***Pesaro.*** A 0^h39 circa, ondulatoria E di 4^s con rumori sotterranei, IV-V; funzionò il *sismoscopio a verghetta.* (*O. M.*). — ***San Costanzo.*** 0^h45^m circa ondulatoria N di 3^s, III. (*S. C.*). — ***Pesaro*** (su una collina a 3 km a S-E della città) 0^h40^m circa ondulatoria N-W di 5-6^s con rombo, V-VI. (*Prof. T. Alippi*). — ***Bargni.*** 0^h45^m circa ondulatoria di brevissima durata, II-III, (*S. Serafini*). — ***Fano.*** 0^h44^m di brevissima durata, e con rombo, IV. (*S*). — ***Pozzo.*** 0^h35^m scossa con rombo, V. (*S*). — ***Gabicce.*** 0^h40^m scossa preceduta da rombo, IV. (*S*). — ***Novillara.*** 0^h45^m sussultoria ondulatoria di 4^s con forte rombo, IV. (*S*). — ***Candelara.*** 0^h45^m scossa con rombo, IV. (*S*).

— ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

$20^h35^m35^s \pm 3^s$, principiano minime oscillazioni rapide sulla componente N-S del *microsismografo Vicentini* (P. 1^s,2; Kg. 100; I. 80; V. 30 cm.), le quali si fanno ben tosto più distinte (massima ampiezza totale = mm. 0,05) e cessano rapidamente, tanto che la linea si può ritenere già tornata tranquilla a $20^h35^m45^s$. — Nella componente E-W, brusca deviazione di mm. 0,1 nella pennina pure a $20^h35^m35^s$, come se il suolo fosse stato spinto verso W; dopo di che la pennina ritorna poco a poco irregolarmente alla posizione primitiva, e la linea è già regolarissima a $20^h35^m44^s$.

A $20^h35^m41^s \pm 3^s$ ha funzionato il sismoscopio elettrico ad *effetto multiplo.*

Due *pendolini* di 6 cm., osservati 4-5 minuti dopo la scossa, oscillavano: quello nel vuoto per 1 divisione e l'altro nell'aria, ma dotato di maggiore amplificazione, per 1 ½ divisioni. (*O. G.; Agamennone*).

TERREMOTO LONTANO.

28. ***Padova.*** *Microsismografo Vicentini.*

Fra 17ʰ3ᵐ e 17ʰ20ᵐ diagramma sismico di lontana provenienza. (*Ist. Fisico*).

— ***Firenze.*** *Microsismografo Vicentini a Pantografo.*

16ʰ57ᵐ45ˢ, al Pantografo circa quest'ora lieve ma prolungata traccia con onde a periodo pendolare durata a varie riprese per circa 13ᵐ. Anche la fine è incerta data l'estrema piccolezza. Nulla alla componente verticale. (*O. G. Xim.; Alfani*)..

— ***Pavia.*** *Sismometrografo* (Kg. 200; P. 3ˢ; I. 20; V. 29 cm.). 17ʰ e fino alle 17ʰ20ᵐ registrazioni minute di ½ mm. d'ampiezza e del periodo di 5ˢ. (*O G.; Oddone*).

— ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

All'infuori di qualche impercettibile irregolarità, attorno a 17ʰ4ᵐ10ˢ ± 6ˢ, la linea si mantiene regolare fino a 17ʰ42ᵐ58ˢ nel *pendolo orizzontale* N-S (P. 13ˢ,6; Kg. 60; I. 0; V. 49 cm.). A questo momento comincia un gruppetto d'una trentina di semi-onde, dapprima microscopiche, poi crescenti fino all'ampiezza massima totale di quasi mm. 0,1 (17ʰ47ᵐ54ˢ). Dopo una breve pausa, viene il gruppo principale composto di 28 semi-onde (17ʰ52ᵐ25ˢ - 17ʰ58ᵐ38ˢ) della massima ampiezza di mm. 0,1 - 0,2 e del periodo medio semplice di 13ˢ,3. Subito dopo, le ondulazioni diminuiscono notevolmente e si possono dire già estinte a 18ʰ10ᵐ50ˢ.

Nel *pendolo orizzontale* E-W (P. 13ˢ,3; Kg. 60; I. 0; V. 47 cm.) la linea si mantiene tranquilla fino a 17ʰ16ᵐ1ˢ ± 3ˢ, nel quale istante principiano microscopiche ondulazioni proseguenti qua e là ad intervalli, fino a che si arriva ad un



gruppetto di 28 semi-onde ($17^h43^m29^s$ - $17^h49^m36^s$) non più ampie di mm. 0,05 e del periodo medio di 13^s,1. Poco dopo sottentra il gruppo principale, risultante di 18 semi-onde ($17^h51^m58^s$ - $17^h55^m39^s$) dell' ampiezza massima totale di mm. 0,1 e del periodo di $12^s\,{}^1/_3$. Altri gruppetti meno importanti si notano attorno a $18^h3^m33^s$ e $18^h18^m18^s$ e qualche gruppettino evanescente forse fin verso le 20^h.

Nulla negli altri strumenti. (*O. G.; Agamennone*).

28. ***Catania.*** Grande *sismometrografo.* (M. 25,30; Kg. 300; I. 12,5 volte).

Lieve registrazione sismica da $17^h0^m36^s$ a $17^h27^m56^s$ sulla componente NW-SE ed a $17^h4^m5^s$ sulla componente NE-SW, dovuta ad un terremoto di lontana origine.

Sulla NW-SE, molto tempo prima delle $17^h0^m36^s$ si riscontrano lievissime perturbazioni cagionate da venti sensibili del 1.° quadrante e dal mare un po' agitato; il diagramma del terremoto, di cui sopra è cenno, pare che cominci a circa $17^h0^m36^s$ e sino a $17^h3^m47^s$ si mantiene assai incerto, essendo costituito da ondulazioni piccolissime, appena visibili, di cui non si poterono determinare gli elementi.

A circa $17^h3^m47^s$ il movimento prende forza è lascia sulla zona di carta ondulazioni ben distinte, che a $17^h4^m19^s$ arrivano all' ampiezza di quasi 1 mm.; indi vanno a poco a a poco deprimendosi, scomparendo del tutto a circa $17^h27^m56^s$. Il periodo oscillatorio semplice delle ondulazioni (sono tre complete) intorno alle $17^h4^m19^s$ è di circa 3^s, le successive di 2^s ed anche meno.

Sulla NE-SW si riscontrano solamente due ondulazioni complete intorno a $17^h4^m5^s$ dell' ampiezza di poco meno di 1 mm., del periodo oscillatorio semplice di circa 3^s. (*O. G.; Arcidiacono*).

ESTERO.

28. ***Trieste.*** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio a $17^h0^m42^s$; massimo dell'ampiezza totale di mm. 4,8 a $17^h18^m43^s$. Fine a $18^h8^m36^s$. (*I. R. Osservatorio; Mazelle*).

— ***Hamburg.*** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio del movimento principale a $17^h2^m27^s$; massimo di mm. 12 a $17^h33^m39^s$; fine a 18^h40^m circa. (*Horizontalpendel-Station-Schütt*).

— ***Strassburg*** $^t|_E$. *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio dei tremiti preliminari a $16^h59^m15^s$; massimo dell'ampiezza totale di mm. 50. Durata 120^m. (*Gerland*).

— ***Liverpool.*** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $17^h42^m12^s$; massima ampiezza totale di mm. 1,2 a 17^h58^m. Durata 41^m. (*Plummer*).

— ***Edimburgh.*** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a 17^h3^m; massima ampiezza totale di mm. 0,8 a 17^h0^m. Durata $1^h50^m30^s$. (*R. Observatory; Copeland*).

— ***Victoria.*** (Canadà). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $16^h58^m24^s$; massima ampiezza totale mm. 0,3. Fine a $18^h16^m4^s$. (*Baynes Reid*).

— ***Mauritius*** (Isola dell' Oceano Indiano). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $17^h5^m42^s$; massima ampiezza totale di 0",54 d' arco a 17^h8^m. Fine a $17^h12^m48^s$. (*R. Alfred Observatory; Claxton*).

— ***Narni*** (Perugia). 17^h55^m, IV. (*S. Pasqualini*). — ***Terni.*** 18^h ondulatoria di 4^s, VI. (*S*). — ***Sangemini.*** 17^h30^m sussultoria, IV. (*S.*). — ***Giano.*** II. (*S.*). ***Otricoli.*** II, (*S*). — ***Amelia.*** 17^h55^m, III. (*S.*). — ***Collescipoli.*** 17^h30^m circa, III. (*S.*). — ***Papigno.*** 17^h55^m ondulatoria, IV. (*S.*). — ***Orte*** (Roma). 17^h50^m sussultoria, II. (*S.*).



Risposero negativamente i Sindaci di ***Configni*** e ***Castelli Ritaldi*** (Perugia).

28. ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

$17^h50^m38^s \pm 3^s$, principio brusco e già sensibile di rapide oscillazioni nella componente N-S del *microsismografo Vicentini* (P. $1^s,2$; Kg. 100; I. 80; V. 30 cm.), le quali si rinforzano a $17^h50^m46^s$ e raggiungono già un'ampiezza totale di mm. 0,4 a $17^h50^m50^s$. La massima ampiezza (mm. 0,7) si ha a $17^h50^m52^s$. Indi decrescenza irregolare, ed il tracciato è già ridotto a meno di mm. 0,05 a $17^h51^m3^s$. Fine a $17^h51^m36^s$. — Nell'altra componente E-W, principio brusco e sensibilissimo, a $17^h50^m46^s$, di rapide oscillazioni che vanno crescendo, senza massimi spiccati, ma senza superare l'ampiezza totale di mm. 0,3. Forte diminuzione a $17^h50^m58^s$. Indi il tracciato si rende addirittura evanescente con la fine a $17^h51^m28^s$.

A $17^h50^m44^s$ ha funzionato un nuovo sensibilissimo *tremitoscopio*, installato dal giorno precedente, il quale ha fatto immediatamente scattare la grande velocità del *sismometrografo Agamennone* (P. $2^s,3$; Kg. 200; I. 10; V. 3130 cm.). Le linee di ambo le componenti si mantengono regolari anche pochi secondi dopo cominciata la corsa della zona di carta. Sulla componente N-S si distingue, a $17^h50^m52^s$, un gruppetto di 4 semi-onde, appena percettibili, del periodo medio semplice di $0^s,31$. Ma dalla misura sopra altre 78 semi-onde successive, la cui massima ampiezza totale non supera mm. 0,1, si cava un periodo medio di $0^s,21$, valore assai vicino a quello stesso di *nutazione* della massa, e perciò è difficile che stia a rappresentare il vero moto del suolo. Poco prima della fine di questo gruppo si osservano lievissime oscillazioni strumentali che crescono fino all'ampiezza massima totale di mm. 0,2 e perdurano decrescenti fin quasi alla fine della grande velocità ($17^h52^m7^s$). Dopo ricominciata la piccola velocità (V. = cm. 38 ½) si vede ancora qua e là qualche microscopica irregolarità che ben

presto sparisce. — Il tracciato sulla componente E-W è assai meno importante, principia più tardi e finisce prima. Anche qui si veggono le oscillazioni strumentali (una ventina di semi-onde in tutto) di cui le più ampie non sorpassano mm. 0,1 ed inoltre si ha indizio, in qualche punto, del moto di *nutazione*. A $17^h50^m56^s$ si ha un gruppetto di 4 semi-onde, abbastanza regolari e microscopiche, il cui periodo medio semplice è di 0,05, valore quasi coincidente con quello inerente alle vibrazioni proprie dell'asta di sospensione della massa pendolare. Un paio di secondi più tardi si ha un gruppetto di 6 semi-onde, pure microscopiche, che presentano un periodo di $0^s,13$. Esaminando le sinusoidi su ambo le componenti, dovute all'oscillazione propria del pendolo, si deduce che quest'ultimo oscilla ellitticamente con l'asse maggiore diretto all'incirca da NNW a SSE, e seguita così fino alla completa estinzione del moto. Tenuto conto della massima ampiezza totale delle oscillazioni strumentali sulla N-S (mm. 0,2) e di quella (mm. 0,1) sulla E-W, e tenuto conto dell'ingrandimento strumentale, risulta che la massima elongazione del pendolo dalla sua posizione di riposo dev'essere stata all'incirca di mm. 0,01, e ciò dà un'idea della sensibilità dello strumento, per quanto a registrazione ad inchiostro.

Due pendolini di cm. 6, osservati mezz'ora dopo, oscillavano ancora per $^1/_2$ divisione. (*O. G.*; *Agamennone*).

TERREMOTO LONTANO.

30. ***Padova.*** *Microsismografo Vicentini.*

A 11^h32^m sismogramma notevole, di terremoto lontano con onde lente. (*Ist. Fisico*).

— ***Firenze.*** *Microsismografo Vicentini a pantografo.*

Ad $11^h32^m25^s$ onde rapide e con molte interferenze che vanno crescendo per 1^m circa poi tornano a decrescere rapidamente, rimanendo per circa 20^m vari gruppi di oscillazioni assai rapide e piccolissime. Alla verticale nulla di notevole. (*O. G. Xim.*; *Alfani*).



). **Pavia.** *Sismometrografo* (Kg. 200; P. 3^s; I. 20; V. 29 cm.).

$11^h32^m36^s \pm 10^s$ dopo un minuto primo di tremiti preliminari si ha la parte principale del diagramma consistente in tre piccoli gruppi; il massimo ampio mm. 2 $^1/_2$ sulla carta alle 11^h35^m. Le varie fasi s'impiccioliscono, ma mantengono un periodo più rapido del pendolare fino alle $11^h43^m15^s$ quando si ha nella componente SW-NE una oscillazione pendolare solitaria e predominante, ampia di nuovo 2 mm. Seguono altri gruppi di periodo ancora rapido, d'ampiezza via via minore finchè verso le 12^h10^m compaiono le onde lente. Una quindicina delle più belle sono ampie sulla carta 1 mm., ed hanno un periodo totale di 17^s. Attraverso oscillazioni quasi pendolari il moto si estingue intorno le 12^h30^m. (*O. G.; Oddone*).

- **Giaccherino** (Firenze).

Dalle 11^h40^m alle 12^h20 è stata riscontrata una traccia di terremoto lontano in ambedue le componenti dei *pendoli orizzontali Stiattesi* (Kg. 22; P. 18^s). La fase massima è raggiunta dalla componente E-W intorno alle 12^h15^m. (*O. G.*).

- **Rocca di Papa** (Frascati-Roma).

Microsismografo Vicentini (P. 1^s,2; Kg. 100; I. 80; V. 30 cm.). $11^h32^m26^s \pm 3^s$, sulla componente N-S, principio brusco e netto d'oscillazioni che sembrano strumentali e raggiungono, pochi secondi dopo, la massima ampiezza totale di mm. 0,3 e poi proseguono irregolarmente decrescenti con sovrapposizione qua e là d'onde più rapide. Il tracciato è diventato già impercettibile ad 11^h34^m $^1/_2$ e si mantiene così fino a che si manifesta una brusca ripresa ad $11^h35^m47^s$ con onde forse strumentali, non più ampie di mm. 0,2 ed a cui si sovrappongono pure altre più rapide. Indi decrescenza, prima piuttosto rapida e poi lentissima. La linea si può ritenere tornata regolare ad $11^h38^m18^s$, se si eccettuino alcune poche e microscopiche irregolarità che spariscono insensibilmente poco dopo. Si osserva di nuovo una lievis-

sima deviazione della pennina a $12^h14^m13^s$ ed un'altra, in senso contrario, a $12^h15^m4^s$, come se l'attrito impedisse alla pennina di muoversi. È solo tra $12^h15^m49^s$ e $12^h16^m11^s$ che si nota un gruppetto d'onde lente piuttosto irregolari. Una misura incerta sopra 4 semi-onde successive dà un periodo medio semplice di $7^s,1$ circa. Al di là non si scorge più nulla. — Sull'altra componente E-W, principio brusco e netto ad $11^h32^m29^s$ con una semi-onda di quasi 0,2 mm. d'ampiezza totale e seguita da un tracciato microscopico assai irregolare, come se la pennina riuscisse, di tanto in tanto, a vincere il troppo attrito della registrazione. Vi si scorgono rapidissime oscillazioni impercettibili, ribelli ad ogni misura. La linea torna tranquilla a $11^h34^m40^s$, quando il moto ripiglia improvvisamente ad $11^h35^m41^s$ con minute oscillazioni irregolari non superiori a mm. 0,05 e che decrescono insensibilmente. La linea si può dire tornata tranquilla a $11^h38^m16^s$ e resta tale per sempre, senza il menomo indizio d'onde lente.

Sismometrografo Agamennone (P. $2^s,3$; Kg. 200; I. 10; V. cm. 38 $^1/_2$). Preceduto da un microscopico allargamento crescente della linea, senza poterne stabilire il principio, si ha sulla componente N-S, a $11^h32^m31^s \pm 3^s$, un brusco rinforzo. Il movimento, dapprima di mm. 0,1, va lentissimamente crescendo, senza mai sorpassare un'ampiezza totale di mm. 0,3. L'allargamento è dovuto a movimenti piuttosto rapidi della penna, ma non mancano in seguito, qua e là, anche gruppetti d'oscillazioni strumentali. Forte diminuzione a 11^h34^m, dopo di che la linea si può ritenere quasi regolare; ma una brusca ripresa si ha a $11^h35^m50^s$ con allargamento della linea di mm. 0,2-0,3 con diversi massimi e presenza d'oscillazioni strumentali. Il movimento si può dire già quasi cessato ad $11^h39^m27^s$ per ripigliare improvvisamente una terza volta ad $11^h42^m59^s$ con un'ampiezza di mm. 0,1 che poi cresce fino a mm. 0,3. Anche qui si vede che la penna ha dovuto oscillare rapidamente; ma non



mancano neppure le oscillazioni strumentali. La linea ritorna regolare a $11^h44^m8^s$ e si mantiene tale fino a $12^h7^m50^s$. A questo istante comincia una serie ininterrotta di ondulazioni lente. Le prime 28 semi-onde ($12^h7^m50^s$-$12^h12^m16^s$) dell'ampiezza massima d'appena mm. 0,1 presentano un periodo medio semplice di $9^s\,{}^1/_2$. Dopo una dozzina di semi-onde meno importanti e che sembrano alquanto più lente, si giunge al gruppo principale, composto di 26 semi-onde, abbastanza regolari e comprese tra $12^h13^m48^s$ e $12^h17^m36^s$ con un periodo medio di $8^s,8$. La loro ampiezza massima totale (mm. 0,2) cade a $12^h15^m30^s$. Indi si fanno più piccole e forse anche più lente, per sparire verso $12^h20^m55^s$. — Il tracciato della componente E-W è assai meno importante. La fase relativa alle onde lente vi è meglio sviluppata, ma la massima ampiezza totale della medesime non sorpassa mm. 0,1.

Pendolo orizzontale E-W (P. $13^s,3$; Kg. 60; I. 0; V. 47 cm.). $11^h32^m41^s \pm 3^s$, primi indizi d'ondulazioni microscopiche. Si contano 24 semi-onde tra $11^h32^m41^s$ e $11^h37^m49^s$, più o meno microscopiche e del periodo medio semplice di $12^s,8$. Indi la linea torna normale; ma le ondulazioni riappariscono improvvisamente e più distinte ad $11^h43^m30^s$ e se ne contano 32 decrescenti, a partire dall'ampiezza massima iniziale di mm. 0,2, tra $11^h43^m30^s$ ed $11^h50^m21^s$ con un periodo pure di $12^s,8$. Dopo breve intervallo di calma, ripigliano ancora distintamente ad $11^h53^m43^s$, e da una misura sopra 32 semi-onde ($11^h53^m43^s$-$12^h0^m39^s$) decrescenti a partire dall'ampiezza di mm. 0,2, si cava un periodo di 13^s. Dopo un intervallo di forte diminuzione si giunge al gruppo principale composto di 80 semi-onde, prima crescenti a partire dall'ampiezza di mm. 0,1 e poi decrescenti, comprese tra $12^h5^m7^s$ e $12^h22^m30^s$, con un periodo medio pure di 13^s, e col massimo (mm. $1\,{}^1/_2$) a $12^h13^m48^s$. Dopo questo gruppo le ondulazioni, ridotte ad un'ampiezza di mm. 0,2, decrescono rapidamente e diventano impercetti-

bili fino a 12^h51^m circa, mostrandosi appena qua e là piccoli gruppetti. Dopo un lungo riposo, tornano a rendersi con difficoltà visibili tra $13^h30^m43^s$ e $13^h46^m37^s$ e un'ultima volta attorno a $14^h1^m13^s$; ma non sarebbe improbabile che le registrazioni dopo le 13^h ½ fossero dovute a causa non sismica.

Pendolo orizzontale N-S (P. 13^s,6; Kg. 60; I. 0; V. 48 cm.) $11^h43^m31^s \pm 3^s$, principio d'un gruppettino di una decina di semi-onde microscopiche, ma ben distinte, dopo le quali la linea torna regolare fino ad $11^h51^m40^s$. Da questo istante appariscono qua e là ondulazioni d'una ampiezza inferiore a mm 0,1 fino a $12^h5^m50^s$, dove comincia il gruppo principale composto di 82 semi-onde, in generale prima crescenti e poi decrescenti, comprese tra $12^h5^m50^s$ e $12^h20^m40^s$. Il loro periodo medio è di 10^s,9 circa, ma verso la fine del gruppo è alquanto più rapido. Mostrano alcune diminuzioni e rinforzi, come se provocati da interferenze, ed hanno il massimo assoluto (mm. 1) a 12^h13^m circa. Indi si riducono a meno di mm. 0,1 d'ampiezza totale, salvo qualche piccolo rinforzo ad intervalli, e scompaiono per sempre $12^h36^m22^s$. (*O. G.; Agamennone*).

30. ***Isola d' Ischia*** (Napoli).

$11^h32^m25^s$ ben definito principio di moto ad ambo componenti della *vasca*, accusato chiaramente anche dai *livelli*;

11 32 39 massimo = mm. 1,6 alla E-W, 0,6 alla N-S della *vasca*;

11 33 30 diminuzione; seguono minime perturbazioni

12 4 41 comparsa d'oscillazioni molto appiattite e periodo completo di 25^s agli *orizzontali*;

12 11 5 a $12^h13^m56^s$ oscillazioni massime alla EW degli *orizzontali* e della *vasca* del periodo completo di 17^s;

12 15 24 a $12^h19^m24^s$ idem alla N-S d'ambo gli apparecchi (per. = 13^s);

12 35 fine agli *orizzontali*.



A 12^h17^m la massima oscillazione N-S raggiunge agli *orizzontali* mm. 0,4 (I. = 8); alla *vasca* mm. 0,2 (I. = 90); alla EW 0,1 intorno a 12^h13^m (*O. G.*; *Grablovitz*).

0. **Catania.** *Grande Sismometrografo* (M. 25,30; Kg. 300; I. 12,5 volte).

Registrazione sismica da $11^h22^m3^s$ a 12^h35^m27 sulla componente NW-SE e da $11^h43^m32^s$ ad $11^h45^m23^s$ sulla componente NE-SW dovuta ad un terremoto di lontana origine.

Sulla NW-SE si hanno degli indizï di registrazione da $11^h22^m3^s$ a $11^h32^m54^s$, appena visibili e dei quali non si poterono determinare gli elementi; subito dopo le $11^h32^m54^s$ e sino a $11^h41^m26^s$ si ha una serie continua di piccole ondulazioni ben distinte d'ampiezza quasi uniforme di $^1/_2$ mm. con il periodo oscillatorio semplice per la maggior parte di 2^s, e qualcuna di 3^s.

Da $11^h41^m26^s$ a $11^h43^m1^s$ il movimento diminuisce in intensità sino ad estinguersi quasi del tutto poco prima delle $11^h43^m11^s$, immediatamente dopo quest'ora, e sino ad $11^h47^m55^s$ riprende forza e a $11^h44^m17^s$ le ondulazioni raggiungono quasi 1 mm. di ampiezza, mantenendo sempre il periodo oscillatorio di 2^s e 3^s. Da $11^h47^m55^s$ in poi il movimento declina lentamente sino ad annullarsi a $12^h6^m16^s$; dopo quest'ultima ora si riscontrano delle deviazioni piuttosto lunghe, accennanti ad ondulazioni a lento periodo, le quali si determinano bene da $12^h11^m16^s$ a $12^h24^m6^s$ con un'ampiezza che non arriva al $^1/_2$ mm. e con un periodo oscillatorio semplice di circa 9^s. Da $12^h24^m6^s$ il movimento si dilegua a poco a poco e scompare del tutto a $12^h35^m27^s$.

Sulla NE-SW si hanno piccole ondulazioni da $11^h43^m32^s$ a $11^h45^m23^s$ dell'ampiezza di circa 1 mm. con periodo oscillatorio semplice di 2^s e 3^s. (*O. G.; Arcidiacono*).

ESTERO.

- **Trieste.** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio a $11^h32^m5^s$; massimo dell'ampiezza totale di mm. 10

a $11^h45^m11^s$. Fine indeterminata. (*I. R. Osservatorio; Mazelle*).

30. ***Hamburg.*** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio dei tremiti preliminari a $11^h30^m41^s$; Principio del movimento principale a 12^h6^m58; massimo di mm. 82 a $12^h12^m58^s$. Fine a 14^h circa. (*Horizontalpendel-Station; Schütt*).

— ***Strassburg*** $^i/_E$. *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio dei tremiti preliminari a $11^h27^m55^s$; principio della seconda fase dei tremiti preliminari a $11^h32^m5^s$; principio del movimento principale a $11^h35^m35^s$; massimo dell'ampiezza totale di mm. 44 a $11^h43^m50^s$. Durata 150^m. (*Gerland*).

— ***Shide*** (Isle of Wight, England). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $11^h31^m54^s$; massima ampiezza totale di mm. 3,0. Durata 1^h45^m. (*Milne*).

— ***Kew*** (England). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $11^h28^m30^s$; massima ampiezza totale di mm. 2,6 a $12^h14^m30^s$. Durata 1^h33^m. (*National Physical Laboratory; Glazebrook*).

— ***Liverpool.*** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $11^h32^m30^s$; massima ampiezza totale di mm. 4,0 a $12^h12^m42^s$. Durata 1^h38^m. (*Plummer*).

— ***Edimburgh.*** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $11^h34^m30^s$; massima ampiezza totale di mm. 4,0 a 12^h9^m. Durata $2^h22^m30^s$. (*R. Observatory; Copeland*).

— ***Victoria*** (Canadà). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $11^h30^m8^s$; principio delle lunghe onde a $11^h38^m8^s$; massima ampiezza totale di mm. 1,4 a $11^h40^m6^s$. Fine a 13^h22^m circa. (*Baynes Reid*).

— ***Calcutta.*** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $11^h28^m22^s$; durata dei tremiti preliminari 18^m49^s; massima ampiezza totale di mm. 4,0 a $11^h53^m17^s$. Durata $1^h13^m44^s$. (*Alipore Observ. Küchler*).



30. ***Colaba*** (Bombay). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $11^h28^m50^s$; massimo di mm. 2 = 1",2 d'arco a $11^h58^m25^s$. Fine a $12^h31^m58^s$. (*Moos*).

— ***Kodaikánal*** (Madras). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio a $11^h39^m0^s$; massimo dell'ampiezza totale di mm. 2 = 1",0 d'arco a $12^h5^m24^s$. Durata 1^h. (*Smith*).

— ***Mauritius*** (Isola dell'Oceano Indiano). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $11^h44^m24^s$; massima ampiezza totale a 12^h27^m. Fine a $13^h50^m12^s$. (*R. Alfred Observatory*; *Claxton*).

Ottobre 1901.

1. ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

A $7^h50^m33^s \pm 3^s$ ha funzionato un *tremitoscopio* sensibilissimo, ponendo in moto il relativo orologio, dal quale si dedusse l'ora indicata, e facendo scattare la grande velocità del *sismometrografo Agamennone* (P. 2^s,3; K. 200; I. 10; V. 38 cm.), rilegato al gruppo dei sismoscopî più delicati. Circa un paio di secondi dopo che la zona di carta ha cominciato a scorrere a grande velocità (3000 cm. all'ora), cominciano ad apparire lievissime ondulazioni rapide su ambe le componenti. Sulla N-S si ha dapprima un gruppo di 12 semi-onde, crescenti fino ad un'ampiezza massima totale di mm. 0,05-0,1 e del periodo medio semplice di circa 0^s,1. Seguono alcuni gruppettini d'ondulazioni ancor più rapide, come se dovute a vibrazioni proprie dell'asta di sospensione della massa (periodo semplice = 0^s,05 circa), dopo le quali la linea torna regolare a $7^h50^m40^s$. — Sulla E-W, dopo poche ondulazioni d'un'ampiezza di mm. 0,05 e del periodo di circa 0^s,1 si ha un gruppetto d'onde ancor più rapide (periodo = 0^s,05 circa) e dell'ampiezza massima di mm. 0,1. Segue immediatamente un gruppo di 12 semi-

onde, non più ampie di mm. 0,05 e del periodo di circa 0^s,1. Indi, qua e là, e ad intervalli sempre più rari, altri gruppettini di siffatte ondulazioni, che scompaiono verso 7^{h}50^{m}54^s. Da notare che non si ha traccia d'ondulazioni pendolari su ambo le componenti, dal che si può arguire che la massa del pendolo non è entrata in percettibili oscillazioni proprie.

Nel *microsismografo Vicentini* (P. 1^s,2; Kg. 100; I. 80; V. 30 cm.) principiano sulla N-S, a 7^{h}50^{m}41^s ± 3^s, microscopiche oscillazioni rapide che vanno poco a poco crescendo, fino a raggiungere, pochi secondi dopo, l'ampiezza massima totale di mm. 0,2. Pare che le medesime siano sovrapposte ad alcune onde di periodo ancor più lento di quello strumentale, e che vanno rapidamente decrescendo e facendosi ancor esse più rapide, per sparire verso 7^{h}51^m. — Sulla E-W, principio netto e brusco a 7^{h}50^{m}41^s sotto forma di una lineetta trasversale di circa mm. 0,05, dopo la quale la linea s'incurva lentissimamente e riviene alla posizione primitiva a 7^{h}50^{m}55^s.

Due pendolini di 6 cm. oscillavano ancora visibilmente dopo 20 minuti dalla scossa. (*O. G.; Agamennone*).

5. ***Poggibonsi*** (Siena). 21^{h}45^m circa ondulatoria N di 3^s con leggero rombo, IV. (*G. Del Zanna*).

6. ***Foggia***. 4^{h}10^m circa ondulatoria S di 4^s circa, II-III. (*O. M.*).

7. ***Aquila***. 16^h ondulatoria N, II-III; funzionò il sismoscopio a verghetta. (*O. M.*).

TERREMOTO DEL NICARAGUA.

8. ***Padova***. *Microsismografo Vicentini*. Fra 4^h e 4^{h}35^m circa notevoli onde lente col periodo di 20^s a 25^s. (*Ist. Fisico*).

— ***Firenze***. *Microsismografo Vicentini a Pantografo*. A 2^{h}53^{m}55^s si nota sul Pantografo una serie di lievissime oscillazioni pendolari per circa 2^m seguite poi ad intervalli per vario tempo da altre trepidazioni simili alla antecedente. Sarà



forse la prima fase del terremoto lontano segnalato dagli orizzontali. (*O. G. Xim,; Alfani*).

8. ***Firenze.*** *Sismometrografo Agamennone* (P. $3^s,5$: Kg. 200; I. 10; V. 32 cm.).

Alle $3^h26^m21^s$ ambedue le componenti sono lievissimamente agitate da onde a carattere di terremoto lontano. È solamente alle $3^h55^m58^s$ che sulla Nor-Sud si possono scorgere delle piccolissime onde, che, turbate continuamente dal fenomeno d'interferenza, si estendono fin dopo le 4^h15^m. Analizzate 4 semionde fra le più regolari hanno dato un periodo medio semplice di $8^s,0$.

Sulla E-W le prime onde lente si scorgono alle $3^h56^m48^s$ estendendosi fin dopo le 4^h15^m. Dalle $3^h58^m2^s$ alle $4^h1^m38^s$, si estende un gruppo di 16 semionde abbastanza regolari che rappresenta il massimo di questa registrazione. L'ampiezza di queste onde si aggira sui mm. 0,2 e il loro periodo medio semplice è di 13^s5. (*O. del Museo; Cipriani*).

– ***Giaccherino*** (Firenze). Dalle 3^h40^m alle 4^h55^m circa registrazione di terremoto lontano in ambedue le componenti dei *Pendoli orizzontali* (Kg. 23, P. 18^s). La traccia incomincia, mossa, nella componente N-S a circa le 3^h30^m e termina intorno alle 5^h. L'altra compenente ha una traccia meno mossa e di minor durata. (*O. G.*).

– ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

Pendolo orizzontale E-W (Kg. 60; P. $13^s,3$; I. 0; V. 47 cm.). $3^h32^m15^s \pm 3^s$, primi indizi d'ondulazioni strumentali appena percettibili e con sensibile rinforzo a $3^h38^m32^s$, dove comincia una serie di 210 semi-onde, costituenti la parte più saliente del sismogramma, colla fine a $4^h19^m49^s$. In generale sono poco regolari, forse a causa di frequenti interferenze, e contengono 7-8 massimi secondarî. Quello assoluto (quasi 1 mm.) ha luogo a $4^h4^m24^s$. Il loro periodo medio semplice è di $11^s,8$; mentre quello delle prime 105 semi-onde è $13^s,1$ e quello delle ultime 105 è $10^s,5$. Segue immediatamente un'altra serie di 162 semi-onde ($4^h19^m49^s$-

$4^h51^m23^s$), dapprima abbastanza regolari e lentamente crescenti fino alla massima ampiezza totale di mm. 0,1-0,2 a $4^h32^m26^s$, e poi generalmente decrescenti con parecchie irregolarità qua e là. Il loro periodo medio è di $11^s,7$. Indi proseguono altri gruppettini d'ondulazioni sempre più insignificanti fino a $5^h15^m5^s$ e forse fino a $5^h35^m15^s$.

Pendolo orizzontale N-S (Kg. 60; P. $13^s,6$; I. 0; V. 49 cm.). $3^h38^m37^s \pm 6^s$, principio d'ondulazioni abbastanza distinte, in numero di 246 semi-onde consecutive fino a $4^h26^m28^s$, crescenti attraverso massimi e minimi secondarî. Il massimo assoluto (mm. 0,5) avviene a $3^h58^m45^s$ ed è preceduto e seguito, alla distanza di circa $5^m \frac{1}{2}$, dai due massimi secondarî più importanti. Il periodo medio di queste ondulazioni è di $11^s,7$, notando che quello delle prime 82 è di 13^s, quello delle 82 successive è di $10^s,4$ e quello delle ultime 82 è di $11^s,6$. Dopo questa serie, le ondulazioni diventano estremamente piccole e continuano, qua e là, a gruppetti fino a 5^h2^m circa.

Sismometrografo Agamennone (Kg. 200; P. $2^s,3$; I. 10; V. 37 cm.). Dopo un vago ingrossamento fusiforme della linea N-S intorno a $3^h44^m15^s \pm 3^s$ e dopo tre altri consimili, ma più brevi, rispettivamente a $3^h54^m15^s$, $3^h55^m23^s$, $3^h56^m50^s$, e forse dovuti tutti a perturbazione atmosferica, si giunge poco dopo alla formazione d'onde lente. Da una misura sopra 8 semi-onde ($3^h58^m33^s$-$3^h59^m53^s$) affatto insignificanti, si cava un periodo medio semplice di 10^s. Dopo un breve intervallo di calma, segue il gruppo principale di 18 semi-onde ($4^h2^m38^s$-$4^h5^m28^s$) non più ampie di mm. 0,05 e d'un periodo di $9^s,5$. Qualche altro gruppettino di siffatte ondulazioni di minor importanza continua fino a $4^h13^m45^s$. — Sulla componente E-W, dopo un gruppettino di 4 semi-onde evanescenti ($3^h44^m55^s$-$3^h46^m5^s$) e d'un periodo semplice di $17^s,5$ abbastanza incerto, e dopo altro gruppetto di 6 semi-onde ($3^h57^m51^s$-$3^h59^m23^s$) un po' meglio visibili e del periodo di $15^s,3$, si giunge al gruppo princi-



pale, composto di 40 semi-onde ($4^h0^m48^s$-$4^h7^m28^s$) abbastanza regolari, prima crescenti fino alla massima ampiezza totale di mm. 0,1 a $4^h4^m8^s$, poi decrescenti, e del periodo medio di 10^s. Seguono, a rari intervalli, alcuni pochi altri gruppettini fino a $4^h26^m10^s$.

Microsismografo Vicentini (Kg. 100; P. 1^s,2; I. 80; V. 30 cm.). La forte perturbazione atmosferica del giorno precedente prosegue, benchè indebolita, tutta la notte fin verso le 5^h, sulla componente N-S; dopo la quale ora soltanto la linea resta tranquilla. È quindi impossibile discernere quanta parte della perturbazione sia dovuta al terremoto e quanta a causa esogena. Ad ogni modo le tracce del terremoto sarebbero state addirittura minime e non mostrerebbero alcuna particolarità interessante, poichè non si vede neppure il menomo indizio di onde lente. — La linea E-W è rimasta, invece, regolarissima anche dalle 3^h alle 5^h. (*O. G.; Agamennone*).

ESTERO.

3. **Trieste.** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio a $4^h29^m47^s$; massima ampiezza totale di mm. 9,6 a $3^h47^m51^s$. Fine a $5^h32^m48^s$. (*I. R. Osservatorio; Mazelle*).

- **Hamburg.** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio del movimento principale a $3^h31^m55^s$; massimo di mm. 54,0 a $4^h20^m22^s$. Fine a 5^h30^m. (*Horizontalpendel-Station; Schütt*).

- **Nicolaiew.** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Paschwitz.* Principio a 3^h24^m; rinforzi a 3^h39^m e 3^h42^m. massimo dell'ampiezza totale di mm. 52,0 a 4^h12^m. Fine a 5^h52^m. (*Kortazzi*).

- **Strassburg** i/E. *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio della seconda fase dei tremiti a $3^h17^m20^s$; principio del movimento principale a 3^h27^m30; massimo dell'ampiezza totale di mm. 34,0 a $3^h39^m5^s$; durata 200^m. (*Gerland*).

8. ***Shide*** (Isle of Wight-England). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $3^h33^m6^s$; massima ampiezza totale di mm. 7,0 a 4^h7^m. Durata >2^h. (*Milne*).

— ***Kew*** (England). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $3^h36^m48^s$; durata dei tremiti preliminari 20^m24^s; massima ampiezza totale di mm. 3,0. Durata 1^h48^m. (*National Physical Laboratory; Glazebrook*).

— ***Liverpool.*** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $3^h39^m6^s$; massima ampiezza totale di mm. 3,8 a 4^h3^m. Durata 54^m (*Plummer*).

— ***Edimburgh.*** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a 3^h28; massima ampiezza totale di mm. 5,6 a $4^h6^m30^s$. Durata 2^h10^m. (*R. Observatory; Copeland*).

— ***San Fernando*** (Spagna). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $3^h49^m36^s$; massima ampiezza totale di 0"78 d'arco, a $4^h24^m36^s$. Durata 1^h32^m. (*Instituto y Observatorio de Marina; Viniègra*).

— ***Colaba*** (Bombay). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $3^h38^m33^s$; fine a $4^h43^m40^s$. (*Moos*).

— ***Batavia.*** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio a $3^h41^m6^s$; massima ampiezza totale di mm. 2,0 = 1",0 d'arco a $4^h3^m42^s$ e 5^h9^m; durata 130^m. (*Smith*).

— ***Victoria*** (Canadà). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $2^h52^m3^s$; principio delle lunghe onde a 3^h44^m; massima ampiezza totale di mm. 14,4 a $3^h59^m5^s$. Fine a $5^h49^m9^s$. (*Baynes Reid*).

— ***Calcutta.*** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $4^h12^m27^s$; durata dei tremiti preliminari 22^m22^s; massima ampiezza totale di mm. 4,5 a $4^h42^m57^s$. Durata $1^h17^m47^s$. (*Alipore Observ.; Küchler*).



TERREMOTO LONTANO.

1. ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

A $4^h30^m24^s \pm 3^s$ la linea del *pendolo orizzontale E-W* (Kg. 60; P. $13^s,3$ I. 0; V. 47 cm.), la quale era perfettamente regolare a partire dalle 23^h del giorno precedente, comincia ad essere sensibilmente ondulata, e le ondulazioni, di carattere strumentale, perdurano fino alle $5^h22^m48^s$. La loro ampiezza è, qua e là, variabile, ma non sorpassa mai 0,1 mm. Indi la linea ritorna completamente tranquilla per molte ore di seguito.

L'altro consimile *pendolo orizzontale N-S* era momentaneamente fuori d'azione. (*O. G.; Agamennone*).

ESTERO.

- ***Trieste.*** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio a $4^h23^m31^s$; massima ampiezza totale di mm. 2,5 a $4^h26^m2^s$. Fine a $5^h29^m56^s$. (*I. R. Osservatorio; Mazelle*).
- ***Nicolajew.*** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Paschwitz.* Rinforzo a 4^h7^m; massimo dell'ampiezza totale di mm. 12,0 a 4^h52^m. (*Kortazzi*).
- ***Strassburg*** $^i/_E$. *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio della seconda fase dei tremiti a $4^h12^m55^s$; principio del movimento principale a $4^h25^m15^s$; massimo dell'ampiezza totale di mm. 8 a $4^h32^m55^s$; Durata 130^m. (*Gerland*).
- ***Shide*** (Isle of Wight-England). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a 4^h35^m; massima ampiezza totale di mm. 2,0 a $4^h55^m30^s$. Durata 1^h10^m. (*Milne*).
- ***Kew*** (England). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $4^h42^m30^s$. Durata 54^m. (*National Physical Laboratory; Glazebrook*).
- ***Edimburgo.*** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a 4^h41^m; massima ampiezza totale di mm. 2,0 a $4^h50^m30^s$. Durata 57^m. (*R. Observatory; Copeland*).

11. ***Toronto.*** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $4^h13^m1^s$; principio delle lunghe onde a 4^h19^m; massima ampiezza totale di mm. 3,8 a $4^h25^m8^s$. Fine a 5^h20^m. (*Met. Observ.; Stupart*).

— ***Victoria*** (Canadà). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $4^h8^m4^s$; massima ampiezza totale di mm. 2,0. A $4^h36^m3^s$. Fine a 4^h36^m circa (*Baynes Reid*).

12. ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

Precedute da una microscopica deviazione della pennina a $23^h36^m19^s \pm 3^s$, principiano bruscamente ondulazioni piuttosto rapide a $23^h37^m21^s$ sulla componente N-S del *microsismografo Vicentini* (Kg. 100; P. 1^s,2; L. 80; V. 30 cm.), le quali acquistano la massima ampiezza totale di mm. 0,1-0,2 a $23^h37^m28^s$. Dopo una rapida diminuzione ed un intervallo di quasi calma, ripigliano alquanto per estinguersi a 23^h38^m circa. — Sulla componente E-W il principio, brusco e netto, avviene pure a $23^h37^m21^s$ con onde rapide decrescenti, non più ampie di mm. 0,05 e seguite da due deviazioni della pennina, la più importante delle quali (mm. 0,1) avviene a $23^h37^m21^s$. La linea si può ritenere già tornata regolarissima a $23^h37^m54^s$.

A $23^h37^m29^s \pm 3^s$, ha funzionato il sismoscopio elettrico *ad effetto multiplo,* facendo immediatamente scattare la grande velocità (V. = 3000 cm.) del ***sismometrografo Agamennone*** (Kg. 200; P. 2^s,3; I. 10; V. 39 cm.). Subito dopo principiata la grande velocità si scorge, non senza difficoltà, sulla componente N-S una serie di 40 semi-onde, addirittura evanescenti e del periodo medio semplice di 0^s,21, valore questo quasi identico a quello stesso di *nutazione* della massa pendolare. — Nulla sulla componente E-W.

Pochi minuti dopo la scossa, osservati al microscopio varî pendolini d'una lunghezza dai 4 ai 6 cm., si trovarono oscillare di circa 1 — 2 divisioni. (*O. G.; Agamennone*).



TERREMOTO LONTANO

Padova. Microsismografo Vicentini. Fra 19^h35^m e 50^m notevole movimento relativamente vicino. (*Ist. Fisico*).

Firenze. Microsismografo Vicentini a Pantografo. Alle $19^h35^m42^s$ comincia ad esser mossa leggermente la traccia al *pantografo*; sul principio con periodo pendolare; dopo 2^m10^s, aumenta l'ampiezza facendosi un poco meno regolare l'insieme del tracciato. La fase massima delle vibrazioni dura da $19^h37^m52^s$ a $19^h39^m50^s$; segue poi per circa 7 o 8 minuti la fase finale. Non si scorgono onde lente. Nulla alla componente verticale. (*O. G. Xim.; Alfani*).

Firenze. Sismometrografo Agamennone P. 3^s,5; Kg. 200; I. 10; V. 31,5 cm.).

Alle 19^h36^m la linea della Nord-Sud mostra segni impercettibili di perturbazione. Alle $19^h37^m43^s$ questi divengono più evidenti e si mantengono così fino alle $19^h41^m38^s$. In questo intervallo di tempo si ha un gruppetto di piccolissime onde che per la rapidità del loro periodo di oscillazione, e per la loro poca intensità non danno luogo che ad una traccia leggermente ingrossata e bruscamente mossa. La traccia continua un pò più lentamente turbata fin dopo le $19^h39^m26^s$.

Sulla E-W per difetto della pennina la traccia è interrotta rendendo così impossibile ogni investigazione. (*O. del Museo: Cipriani*).

Roma. Sismometrografo Cancani a registrazione veloce-continua (Kg. 300; P. 3^s,1; I. 20; V. 600 cm.).

Nelle due componenti NE-SW e NW-SE si hanno due sismogrammi quasi identici. A 19^h35^m principio incerto di ondulazioni pendolari le quali si fanno ben distinte a $19^h35^m30^s$. Fra $19^h37^m30^s$ e $19^h37^m50^s$ assumono l'ampiezza totale di 1 mm. A $19^h38^m50^s$, l'ampiezza assume il massimo valore di mm. 1,5. Questa poi ritorna al valore di

1 mm. conservandosi così fin verso le 19^h41^m. Le ondula-
zioni vanno poi diminuendo per scomparire verso le 19^h54^m.
(*S. S. del Collegio Romano*).

13. ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

Pendolo orizzontale E-W (Kg. 60; P. $13^s,3$; I. 0; V. 4
cm.). $19^h35^m30^s \pm 3^s$, principio d'una serie di 36 ondula
zioni che da estremamente piatte vanno crescendo fino all
massima ampiezza totale di mm. 0,2 a $19^h37^m28^s$, e poi de
crescono lentissimamente colla fine a $19^h43^m15^s$. Il lor
periodo medio semplice è di 13^s circa.

Pendolo orizzontale N-S (Kg. 60; P. $13^s,6$; I. 0; V. 4
cm.). Il sismogramma si compone d'un sol gruppo di 2
semi-onde, colla massima ampiezza di mm. 0,2 alla 4ª se
mi-onda, e poi lentamente decrescenti. Il loro period
medio è di $13^s,4$. Impossibile stabilire l'ora del princip
del massimo e della fine, a causa d'una interruzione ne
segni orari.

Microsismografo Vicentini (Kg. 100; P. $1^s,2$; I. 80; V. 3
cm.). Principio alquanto incerto, a $19^h36^m1^s \pm 3^s$, di mi
croscopiche sinuosità sulla componente N-S, le quali quas
scompaiono a $19^h36^m3?^s$ circa, per ricomparire a 19^h37^m9
Da questo istante proseguono sotto forma di minute e rapid
vibrazioni sovrapposte a quelle strumentali, le quali arr
vano alla massima ampiezza totale di mm. 0,7 a 19^h37^m41
Indi decrescenza irregolare, con intervalli di calma, e fi
a $19^h40^m5^s$. — Sulla E-W il principio, pure un po' incert
avviene a $19^h36^m39^s \pm 3^s$. Il tracciato consiste in picco
irregolarità non superiori a mm. 0,05 le quali subiscono
subitaneo e sensibile rinforzo, a mo' di massimo (mm. 0,
a $19^h37^m40^s$. Indi decrescenza, e la linea è già tornata qu
regolare, quando il moto ripiglia bruscamente a 19^h38^m
con ondulazioni irregolari e decrescenti che sembrano d'
periodo piuttosto lento e che si distinguono fin verso
19^h39^m. La linea non torna perfettamente regolare che
19^h41^m.



Sismometrografo Agamennone (Kg. 200; P. 2ˢ,3; I. 10; V. 38 cm.). 19ʰ36ᵐ48ˢ ± 3ˢ, principio di microscopico ingrossamento della linea N-S, il quale va gradatamente crescendo fino a 19ʰ37ᵐ15ˢ, dove l'escursione totale della penna ha raggiunto 0,3 mm. Altri massimi secondarî, di più in più piccoli, ed a guisa di rigonfiamenti fusiformi, hanno luogo a 19ʰ38ᵐ16ˢ, 19ʰ39ᵐ36ˢ, 19ʰ40ᵐ20ˢ. Indi la perturbazione diviene microscopica, per sparire a 19ʰ42ᵐ42ˢ e forse anche più in là. — Nulla, o quasi nulla, sulla componente E W. (*O. G.; Agamennone*).

13. ***Isola d' Ischia*** (Napoli).

19ʰ33ᵐ57ˢ primo impulso alla *vasca;*
19 35 34 massimo EW mm. 3,2, NS = 1,0 (I. = 90);
19 40 24 fine.

Questo fenomeno è stato registrato anche dagli *orizzontali fissi* e dai *livelli.* (*O. G.; Grablovitz*).

— ***Catania.*** *Grande Sismometrografo* (M. 25,30; Kg. 300; I. 12.5 volte).

Durante tutta la giornata del 13, e specialmente nel pomeriggio spirò un vento di NNE, che alle ore 19, presso a poco quando sopravvenne il terremoto, aveva raggiunto già la velocità oraria di Km. 23 (massimo assoluto) per conseguenza il *grande sismometrografo* fu fortemente agitato da vibrazioni piuttoste rapide del suolo cagionate dall'urto ripetuto delle onde del mare, alquanto agitato; le quali venivano registrate in forma di piccolissime ondulazioni, del periodo oscillatorio semplice di 1ˢ,5 sulla sola componente NW-SE (il mare rispetto all'osservatorio si trova precisamente a SE).

Verso le 19ʰ33ᵐ30ˢ cominciarono i primi indizii della registrazione sismica su entrambe le componenti, ed ecco quà appresso una breve relazione.

Sulla NW-SE da 19ʰ33ᵐ27ˢ a 19ʰ33ᵐ59ˢ si hanno delle lievissime ed insignificanti perturbazioni; da 19ʰ33ᵐ59ˢ in poi comincia una serie ininterotta di ondulazioni del pe-

riodo semplice oscillatorio quasi di 3ˢ, le quali a 19ʰ38ᵐ34ˢ raggiungono l'ampiezza di 3 mm. (massimo assoluto) indi vanno poco a poco deprimendosi per scomparire del tutto a circa 19ʰ52ᵐ47ˢ. Dopo quest'ora rimangono le ondulazioni piccolissime, caratteristiche, cagionate dal mare in movimento, di cui sopra abbiamo fatto cenno, e che si protraggono per tutto il resto della notte.

Sulla NE-SW l'azione perturbatrice del mare è quasi nulla ed il diagramma si presenta molto più netto di quello della precedente componente. Da 19ʰ33ᵐ30ˢ si hanno delle lievissime ed insignificanti perturbazioni. Da 19ʰ34ᵐ3ˢ a 19ʰ41ᵐ31ˢ si ha una serie continua di ondulazioni del periodo oscillatorio semplice di circa 3ˢ, le quali sono perturbate dalla interferenza di altri movimenti di periodo assai più breve; a 19ʰ38ᵐ12ˢ tali ondulazioni raggiungono l'ampiezza di quasi mm. 1,5. Da 19ʰ41ᵐ31ˢ a 19ʰ42ᵐ48ˢ si ha un breve periodo di sosta; indi da 19ʰ42ᵐ48ˢ a 19ʰ45ᵐ21ˢ si ha una ripresa del movimento che lascia sulla carta ondulazioni di ³/₄ di mm. circa di ampiezza col medesimo periodo oscillatorio di 3ˢ. Da 19ʰ45ᵐ21ˢ a 19ʰ46ᵐ37ˢ si hanno le ultime traccie del diagramma su questa componente (*G.; Arcidiacono*).

ESTERO.

13. ***Patrasso*** (Grecia). 20ʰ12ᵐ45ˢ (T. M. di Atene) scossa ondulatoria, direzione da N a S, durata 12ˢ, grado IV (*Dr. C. Corillos*).

— ***Trieste*** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio a 19ʰ36ᵐ35ˢ; massimo dell'ampiezza totale di mm. 3 a 19ʰ41ᵐ26ˢ. Fine a 20ʰ4ᵐ13ˢ. (*I. R. Osservatorio; Mazelle*).

— ***Hamburg.*** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio dei tremiti preliminari a 19ʰ36ᵐ19ˢ; principio del movimento principale a 19ʰ39ᵐ37ˢ; massimo di mm. 8 a 19ʰ50ᵐ13ˢ. Fine a 20ʰ15ᵐ circa. (*Horizontalpendel-Station; Schütt*).



13. ***Strassburg*** i E. *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio dei tremiti preliminari a $19^h38^m55^s$; principio della seconda fase dei tremiti a $19^h40^m25^s$; principio del movimento principale a $19^h42^m5^s$; massimo dell'ampiezza totale di mm. 20,0 a $19^h44^m10^s$; durata 35^m. (*Gerland*).

— ***Shide*** (Isle of Wight, England). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $19^h41^m6^s$; massima ampiezza totale mm. 0,5. Durata 15^m. (*Milne*).

— ***Kew*** (England). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a 19^h46^m. Durata 10^m. (*National Physical Laboratory; Glazebrook*).

— ***Liverpool.*** *Pendolo orizzontale fotografico Milne* Principio dei tremiti preliminari a 19^h44^m. (*Plummer*).

— ***Edimburgh.*** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $19^h42^m30^s$. (*R. Observatory; Copeland*).

TERREMOTO LONTANO (1).

15. ***Firenze.*** *Pendoli orizzontali Stiattesi.* Verso le 14^h50^m comincia in ambe le componenti un lieve sismogramma a onde lentissime per la durata di circa mezz'ora. La fase massima si ha in ambe le componenti dalle 15^h3^m alle 15^h15^m ed è prevalente nella N-S; il suo periodo è $21^s,5$, l'ampiezza massima non è superiore a mm. 0,5. (*O. G. Xim.; Alfani*).

— ***Roma.*** *Sismometrografo Cancani a registrazione veloce continua.* (Kg. 300; P. 3,1; I. 20; V. 600).

Componente NE-SW. A $14^h46^m50^s$ principio di ondulazioni del periodo semplice di $0^s,4$ le quali raggiungono l'ampiezza totale massima di mm. 0,5 verso le 14^h47^m, e scompariscono a $14^h48^m10^s$.

(1) Per i vari terremoti del 15 ottobre, che il lettore troverà qui descritti, siamo andati incontro a qualche difficoltà nella identificazione. Chi legge queste notizie dovrà perciò interpretare come meglio crederà.

Componente NW-SE. A 14^h47^m comparsa di ondulazioni come sopra; queste raggiungono l'ampiezza totale massima di mm. 0,8 a $14^h47^m7^s$.

A 14^h48^m ingresso di poche ondulazioni pendolari che raggiungono l'ampiezza totale di mm. 0,5 e scompariscono verso 14^h50^m. (*S. S. del Coll. rom.*).

15. ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

$14^h46^m41^s \pm 3^s$, microscopica deviazione sulla componente N-S del *microsismografo Vicentini* (Kg. 100; P. 1^s,2; I. 80; V. 30 cm.), come se il suolo fosse stato spinto verso il S. Dopo qualche secondo, comincia una fitta serie di microscopici tremiti che vanno pian piano crescendo non sorpassando un'ampiezza totale di mm. 0,2. Rinforzo a $14^h46^m58^s$ sotto forma di oscillazioni strumentali con sovrapposizione d'altre assai più rapide, ma non analizzabili a causa dell'insufficiente velocità della zona. Le oscillazioni strumentali dell'ampiezza totale di mm. 0,5-0,7 si mantengono così fino a $14^h47^m9^s$, nel quale istante ha luogo una forte diminuzione. L'ampiezza del tracciato scende allora a mm. 0,2 e si mantiene intorno a questo valore per parecchi secondi, per poi decrescere abbastanza regolarmente. Il tracciato si rende evanescente a $14^h48^m6^s$; ma la linea non ritorna perfettamente tranquilla che a $14^h48^m45^s$. — Sulla componente E-W si ha una brusca deviazione di mm. 0,2 a $14^h46^m52^s$, come se il suolo fosse stato spinto verso E per mm. 0,0026. Tengono dietro immediatamente rapide oscillazioni, che vanno crescendo fino alla massima ampiezza totale di mm. 0,4 a $14^h47^m4^s$. Indi diminuzione più o meno regolare fino a $14^h47^m34^s$, dove la linea torna tranquilla, se si eccettui una piccola irregolarità isolata a $14^h47^m48^s$.

A $14^h46^m53^s \pm 3^s$ ha funzionato, non si sa bene, quale sismoscopio del gruppo dei più sensibili ed avrebbe fin da questo momento fatto scattare la grande velocità del sismometrografo *Agamennone*, se disgraziatamente la zona non fosse stata ferma, fin dalle $13^h \, ^1/_2$, per essere terminato il rotolo di provvista.



Osservati i pendoli *tromometrici* circa 5^m dopo la scossa, oscillavano: quello di 6 cm. nel vuoto, con amplificazione di 1 a 2, per 3 divisioni; quello consimile nell'aria, con amplificazione di 1 a 3, per 4 divisioni; quello di 4 cm., con amplificazione di 1 a 7, per 5 divisioni circa. (*O. G.; Agamennone*).

Isola d' Ischia (Napoli).

$14^h46^m50^s$ principio di tremiti alla *vasca;*

14 47 0 rinforzo;

14 47 17 massimo EW = mm. 1,5 NS = 0,3; I = 90.

14 48 16 fine.

Nulla ad altri strumenti. (*O. G.; Grablovitz*).

ESTERO.

Trieste. *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio a $14^h47^m23^s$; massima ampiezza totale di mm. 1,6 a $14^h49^m35^s$. Fine a $15^h46^m31^s$. (*I. R. Osservatorio; Mazelle*).

Hamburg. *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio dei tremiti preliminari a $14^h45^m29^s$. (*Horizontalpendel-Station; Schütt*).

Nicolaiew. *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Paschwitz.* Principio a 14^h54^m; rinforzo a 15^h12^m; massimo dell'ampiezza totale di mm. 6,0 a 15^h14^m. Fine a 15^h25^m. (*Kortazzi*).

Strassburg i/E. *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio dei tremiti preliminari a $14^h46^m30^s$; principio della seconda fase dei tremiti a $14^h56^m40^s$; principio del movimento principale a 15^h11^m; massimo dell'ampiezza totale di mm. 20,0 a $15^h19^m30^s$; durata 75^m. (*Gerland*).

Shide (of Wight-England). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $14^h57^m36^s$; massima ampiezza totale di mm. 1,0 a $15^h7^m48^s$. Durata 25^m. (*Milne*).

15. **Kew** (England). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $14^h59^m42^s$; durata 20^s. (*National Physical-Laboratory; Glazebrook*).

— **Toronto.** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $14^h31^m5^s$; principio delle lunghe onde a 14^h45^m; massima ampiezza totale di mm. 2,0 a $14^h47^m5^s$. (*Met. Observ.; Stupart*).

— **Victoria** (Canadà). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio delle lunghe onde a $14^h23^m6^s$; massima ampiezza totale di mm. 6,8 a $14^h27^m3^s$. Fine a 15^h27^m circa. (*Baynes Reid*).

TERREMOTO DELL' ABRUZZO.

— **Pietranico** (Teramo). 14^h circa, scossa di grado IV, avvertita per tre volte coll' intervallo di circa 30^s l' una dall' altra (*S*). — **Torre dei Passeri.** 14^h30^m, V, con rombo (*S*). — **Civitaquana.** 15^h circa ondulatoria N replica rapida dopo pochi minuti secondi, forte rombo, IV (*S*). — **Catignano.** 15^h circa IV. (*S*). — **Alanno** 15^h10^m circa sussultoria di 4^s, V. (*S. T. U.*). — **S. Valentino** (Chieti). 15^h30^m circa, VI. (*S.*). — **Sulmona** (Aquila). 15^h circa, due forti scosse (*S. T. U.*). — **Capestrano.** 15^h circa, IV. (*S.*).

Risposero negativamente i Sindaci di **Ortona a Mare** e **San Vito** (Chieti).

— **Roma.** *Sismometrografo Cancani a registrazione veloce continua.* (Kg. 300; P. 3^s,1; I. 20; V. 600).

Componente NE-SW. A $14^h55^m53^s$ principio di ondulazioni del periodo semplice di 0^s,5, le quali acquistano l' ampiezza totale di 1 mm. fra $14^h56^m13^s$ e $14^h56^m50^s$. A $14^h56^m15^s$ esse rimangono sovrapposte ad ondulazioni pendolari le quali assumono un massimo di mm. 1,5 a $14^h56^m23^s$. Durata totale del sismogramma 1^m20^s.

Componente NW-SE. A $14^h55^m57^s$ principio di ondu



zioni come sopra, le quali acquistano la massima ampiezza di 1 mm. fra $14^h 56^m 15^s$ e $14^h 56^m 54^s$. Le ondulazioni pendolari sono appena percettibili su questa componente. Durata totale del sismogramma 2^m circa. (*S. S. del Coll. rom.*).

15. ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

Microsismografo Vicentini (Kg. 100; P. 1,2; I. 80; V. 30 cm.). $14^h 55^m 53^s \pm 3^s$, brusca deviazione d'appena mm. 0,1 sulla componente N-S, come se il suolo si fosse spostato verso il S. Seguono tosto rapidi tremiti crescenti poco a poco e sovrapponentisi alle oscillazioni strumentali le quali, dopo raggiunta l'ampiezza totale di mm. 0,7, ridecrescono, allorquando a $14^h 56^m 5^s$ subiscono un brusco rinforzo e raggiungono, senza massimo spiccato, l'ampiezza totale di 2 mm. Dopo di che, sempre colla sovrapposizione d'onde più rapide assai piccole, decrescono gradatamente tanto che a $14^h 56^m 39^s$, dopo brusca diminuzione, il tracciato si riduce a mm. 0,1-0,3 con predominanza d'onde rapide. A $14^h 57^m 5^s$ ulteriore decrescenza ed il tracciato oscilla attorno a mm. 0,05 ed è dovuto alla presenza di microscopici tremiti che poco a poco diventano evanescenti. La linea si può ritenere tornata regolare a $14^h 58^m 14^s$. — Sulla componente E-W, pure a $14^h 55^m 53^s$, brusca deviazione di mm. 0,05, come se il suolo fosse stato spinto ad W. Segue una serie di tremiti con un'ampiezza totale di mm. 0,1-0,3, fino a che si giunge ad un subitaneo rinforzo a $14^h 56^m 6^s$, costituito da oscillazioni strumentali che cominciate con la massima ampiezza totale di mm. 1,3 vanno poco a poco diminuendo, sempre con la sovrapposizione d'altre più rapide. Brusca diminuzione a $14^h 56^m 23^s$, a partire dal quale istante l'ampiezza del tracciato è già ridotta a meno di mm. 0,5 e poi irregolarmente va sempre decrescendo con la fine del movimento a $14^h 57^m 35^s$.

Sismometrografo Agamennone (Kg. 200; P. 2,3; I. 10; V. 38 cm.). Come già fu detto per la scossa precedente, la zona di carta si trovava ferma, di modo che la rigistra-

zione è avvenuta sopra una superficie immobile. Dalle tracce rimaste si deduce che la massima escursione della penna N-S è stata di mm. 0,8 e di quella E-W di mm 0,4.

Sismometrografo Brassart a registrazione continua. (Kg. 10; P. 1ˢ; Pv. 0,4; I. 10; V. 18 cm.). $14^h56^m9^s \pm 6^s$, subitaneo allargamento della linea N-S, che indica un' escursione totale di mm. 0,2 nella rispettiva penna. Dopo una quindicina di secondi, l' allargamento sembra cessato. — Nulla nella componente E-W ed in quella verticale.

A $14^h56^m9^s \pm 3^s$, si sono scaricati due avvisatori *Cecchi*. L' uno di essi apparteneva al gruppo de' sismoscopi più sensibili, il cui orologio annesso non era stato ancora rimesso a posto, dopo la scossa precedente. L' altro faceva parte del gruppo de' sismoscopi abbastanza pigri, al servizio del *macrosismometrografo*, cioè un nuovo sismografo a tre componenti, destinato ai forti terremoti ed installato da poco più d' un mese. In questo sismografo, all' ora anzidetta, si pose in rapido movimento (V. = 2360 cm.) una zona di carta affumicata e vi perdurò per circa 10 minuti di seguito; ma i tre stili non tracciarono altro che linee rette. Non si scaricò, invece, alcuno de' molti sismoscopi annessi al sismometrografo *Brassart* a lastra affumicata, ragione per cui quest' ultima non si potè porre in moto. — Subito dopo la scossa, osservati i soliti pendolini corti, si trovò che oscillavano disordinatamente. (*O. G.; Agamennone*).

15. ***Isola d' Ischia*** (Napoli).

$14^h56^m\ 0^s$ primo impulso alla *vasca;*

14 56 43 massimo EW = mm. 4,7; NS = 1,0; I. = 90;

14 57 18 diminuzione;

14 58 0 fine.

Ai *livelli* minime perturbazioni nello stesso intervallo (*O. G. Grablovitz*).

— ***Pavia.*** *Sismometrografo* (Kg. 200; P. 3ˢ; I. 20; V. 29 cm.) Dalle 15^h in poi diagramma a traccia massima di $^1/_2$ mm



Le onde hanno il periodo di 20^s e sono visibili fino alle 15^{h}40^m. La fase masssima è alle 15^{h}15^m. (*O. G.; Oddone*).

15. ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

La linea è perfettamente regolare, per varie ore, nel *pendolo orizzontale E-W* (Kg. 60; P. 13^s,3; I. 0; V. 47 cm), allorchè attorno a 14^{h}49^m,0-3^s si scorge un primo gruppetto di 4 microscopiche, ma ben distinte, semi-onde strumentali. Dopo altro consimile gruppetto intorno a 14^{h}59^m, si giunge al gruppo principale composto di 34 semi-onde (15^{h}2^{m}55^s-15^{h}10^{m}34^s) con un periodo medio semplice di 13^s,5 e crescenti fino alla massima ampiezza totale di mm. 0,1 verso la fine del gruppo. Segue un gruppetto di 10 semi-onde, non più ampie di mm. 0,05 intorno a 15^{h}15^{m}24^s; altro di 4 semi-onde evanescenti intorno a 15^{h}24^{m}24^s; altro di 14, un po' meno insignificanti, intorno a 15^{h}42^{m}6^s; altro di 6, pure evanescenti, attorno a 15^{h}58^{m}36^s. Indi la linea resta tranquilla fino al sopraggiungere del terremoto successivo delle 16 $^3/_4$.

L'altro *pendolo orizzontale N-S* consimile era in quell'ora fuori di azione. (*O. G.; Agamennone*).

— ***Catania.*** *Grande sismometrografo.* (M. 25,30; Kg. 300; I. 12,5 volte).

Traccie di registrazione sismica sulla sola componente NW-SE, da 15^{h}5^{m}12^s a 15^{h}26^{m}25^s circa, specialmente fra 15^{h}7^{m}35^s e 15^{h}8^{m}24^s ove si riscontra un gruppo di ondulazioni appena visibili del periodo oscillatorio semplice di circa 2^s,5. (*O. G.; Arcidiacono*).

TERREMOTO LONTANO.

— ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

Dopo una calma di quasi $^1/_4$ d'ora appresso il terremoto lontano precedente delle 15^h $^1/_4$, si scorge attorno a 16^{h}41^m un gruppettino di 4 semi-onde ben distinte, sibbene microscopiche, sul *pendolo orizzontale E-W*. Poi nuovamente

calma, fino all'arrivo del gruppo principale, composto di 20 semi-onde ($16^h47^m3^s$ - $16^h51^m17^s$) con un periodo medio di circa $12^s,7$ e d'un' ampiezza massima totale di 0,1 mm. Indi la linea si mostra regolare fino alle 18^h13^m ½, attorno alla quale ora si scorge un gruppetto d'una decina di semi-onde evanescenti. Fino alle 19^h se ne vedono altri tre consimili; ma in appresso il tracciato comincia a farsi ondulato con maggior frequenza, e così prosegue per tutta la notte.

L'altro *pendolo orizzontale N-S* consimile era ancora fuori d'azione. (*O. G.; Agamennone*).

ESTERO.

— **Trieste.** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio a $16^h18^m46^s$. Massima ampiezza totale di mm. 1,5 a $16^h20^m25^s$ e $16^h36^m29^s$. (*I. R. Osservatorio; Mazelle*).

— **Hamburg.** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio del movimento principale a $16^h17^m25^s$. Fine a 17^h30^m circa. (*Horizontalpendel-Station; Schütt*).

— **Nicolaiew.** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Paschwitz.* Rinforzo a 16^h41^m; massimo dell'ampiezza totale di 4,0 mm. a 16^h43^m. Fine a 17^h. (*Kortazzi*).

— **Strassburg** i E. *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio dei tremiti preliminari a $16^h19^m50^s$; principio della seconda fase dei tremiti a $16^h25^m30^s$; principio del movimento principale a $16^h35^m10^s$; massimo dell'ampiezza totale di mm. 10,0 a $16^h44^m30^s$; durata 50^m. (*Gerland*).

— **Shide** (Isle of Wight-England). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a 16^h35^m; massima ampiezza totale di mm. 0,5 Durata 10^m. (*Milne*).

— **Toronto.** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $16^h18^m5^s$; massima ampiezza totale mm. 1,2. (*Met. Observ.; Stupart*).



15. ***Victoria*** (Canadà) *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio delle lunghe onde a $15^h57^m1^s$; massima ampiezza totale di mm. 4,4 a 15^h58^m9. Fine a $16^h38^m3^s$. (*Baynes Reid*).

16. ***Sant' Agata Feltria*** (Pesaro). 2^h30^m ondulatoria W di 3^s, III. (*C. M.*).

17. ***Padova.*** *Microsismografo Vicentini.* Fra 3^h e 3^h10^m segnature di leggero terremoto lontano. (*Ist. Fisico*).

TERREMOTO LONTANO.

— ***Rocca di Papa*** (Frascati Roma).

Pendolo orizzontale E-W (Kg. 60; P. 13,3; I. 0; V. 47 cm.). $7^h5^m56^s \pm 3^s$, principio d'un gruppo d'una decina d'ondulazioni strumentali evanescenti (1). Il gruppo principale si compone d'una serie di 96 semi-onde strumentali ($7^h10^m40^s$ - $7^h31^m49^s$): dapprima lievissime, poi crescenti fino alla massima ampiezza totale di mm. 0,2 a $7^h16^m45^s$, e poi decrescenti. Dopo questo gruppo ne seguono altri sempre più insignificanti, senza poter stabilire la fine.

Pendolo orizzontale N-S (Kg 60; P. 13,6; I. 0; V. 49 cm.). La perturbazione consiste in una trentina di semi-onde piuttosto irregolari e press'a poco dello stesso periodo strumentale, le quali principiano a 7^h12^m19, assumono ben tosto la massima ampiezza di mm. 0,2 a $7^h15^m2^s$, poi decrescono poco a poco per rendersi già evanescenti a $7^h19^m47^s$ e per riapparire, ancora una volta, a $7^h24^m53^s$ con un gruppetto di 6-7 semi-onde microscopiche.

Nulla negli altri registratori. (*O. G.*; *Agamennone*).

— ***Firenze.*** *Sismometrografo Agamennone* (P. 3,5; Kg. 200; I. 10; V. 32 cm.).

Sulla N-S alle 7^h15^m55 si ha il principio di una lie-

(1) Un altro gruppetto [illegible] a 10^h42^m22

vissima ma prolungata perturbazione che si estende fin dopo le 7^h48^m. Per la esiguità del movimento non è possibile distinguere altro che ad intervalli qualche onda che però non raggiunge mai un' ampiezza apprezzabile. Quattro semi-onde, fra le migliori tanto per regolarità che per ampiezza, analizzate hanno dato un periodo medio semplice di circa $6^s,7$.

Sulla E-W intorno alle $7^h29^m17^s$ si ha una lievissima insenatura della linea che è l' unica perturbazione che si osserva per questo sismo. (*O. M. del Museo; Cipriani*).

ESTERO.

17. **Trieste.** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio a $7^h1^m12^s$; massimo dell' ampiezza totale di mm. 12,5 a $7^h19^m56^s$. Fine a $8^h34^m53^s$. (*I. R. Osservatorio; Mazelle*).

— **Hamburg.** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio del movimento principale a $7^h1^m10^s$; massimo di mm. 86 a $7^h24^m51^s$. Fine a 8^h40^m circa. (*Horizontalpendel-Station; Schütt*).

— **Nicolaiew.** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Paschwitz.* Rinforzo a 7^h3^m; massimo dell'ampiezza totale di mm. 14 a 7^h11^m. Fine a 8^h22^m. (*Kortazzi*).

— **Strassburg** i|E. *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio dei tremiti preliminari a $7^h3^m5^s$; principio della seconda fase dei tremiti a $7^h9^m45^s$ principio del movimento principale a $7^h22^m20^s$; massimo dell' ampiezza totale di mm. 40 a 7^h29^m; durata 90^m. (*Gerland*).

— **Shide** (Isle of Wight-England). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $7^h10^m24^s$; massima ampiezza totale di mm. 1,0. Durata 35^m. (*Milne*).

— **Victoria** (Canadà). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $7^h54^m3^s$?; massima ampiezza totale mm. 0,3. Fine a 8^h18^m. (*Baynes Reid*).

Calcutta. *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $7^h0^m11^s$; massima ampiezza totale di mm. 4.5 a $7^h8^m50^s$. Durata 32^m2^s. (*Alipore Observatory; Küchler*).

Colaba (Bombay). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $6^h54^m6^s$; massimo di mm. 3,0 = 1",8 d'arco a $7^h4^m59^s$; fine a $8^h21^m33^s$. (*Moos*).

Kodaikánal (Madras). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio a $7^h0^m30^s$; massima ampiezza totale di mm. 2 a 1",4 d'arco a $7^h13^m6^s$; durata 30^m. (*Smith*).

Isernia (Campobasso). 1^h40^m15 ondulatoria di 2^s, II; funzionarono i due *sismoscopi Agamennone e Cecchi*. (*O. M.*).

TERREMOTO LONTANO.

Padova. *Microsismografo Vicentini.* Fra 10^h3^m e 10^h16^m sismogramma di terremoto non molto lontano. (*Ist. Fisico*).

Firenze. *Microsismografo Vicentini a pantografo.* Alle $10^h3^m43^s$ comincia un sismogramma affusato e durato vari minuti. Il primo gruppo dura 1^m35 e raggiunge l'ampiezza massima di mm. 0.8. È assai regolare nell'insieme e il periodo è proprio strumentale. È poi seguito per altri 7^m circa da altre onde sempre più deboli fino a sparire. Contemporaneamente alle prime vibrazioni è mossa anche la componente verticale con periodo assai rapido. (*O. G. Xim.; Alfani*).

Rocca di Papa (Frascati-Roma).

$10^h1^m50^s \pm 3^s$, microscopica deviazione nella pennina N-S del *microsismografo Vicentini* (Kg. 100; P. 1^s,2; I. 80; V. 30 cm.). Poi la linea si mantiene regolare fino ad un'improvvisa agitazione a $10^h3^m17^s$, consistente in poche e microscopiche sinuosità irregolari che cessano dopo pochi secondi. A $10^h4^m10^s$ l'agitazione riprende bruscamente con più forza; ed il tracciato, composto di minute oscillazioni piuttosto

rapide, raggiunge in pochi secondi la massima ampiezza totale di poco più di mm. 0,1 e poi va decrescendo poco a poco, per rendersi ben presto evanescente. Fine verso le $10^h5^m12^s$. — Nulla sulla componente E-W, come pure negli altri registratori. (*O. G.; Agamennone*).

ESTERO (1).

19. **Trieste.** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur - Ehlert.* Principio a $10^h3^m32^s$; massima ampiezza totale di mm. 3,0 a $10^h27^m20^s$. Fine a $11^h0^m13^s$. (*I. R. Osservatorio; Mazelle*).

— **Hamburg.** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur - Ehlert.* Principio dei tremiti preliminari a $10^h3^m22^s$. Principio del movimento principale a $10^h7^m21^s$ (*Horizontalpendel - Station; Schütt*).

— **Nicolaiew.** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Paschwitz.* Rinforzo a 10^h50^m; massimo dell'ampiezza totale di mm. 6,0 a 10^h57^m. (*Kortazzi*).

— **Strassburg** (E. *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio dei tremiti preliminari a $10^h3^m30^s$. (*Gerland*).

— **Edimburgh.** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $11^h9^m30^s$; massima ampiezza totale di mm. 1,8 a $11^h29^m30^s$. Durata $1^h49^m30^s$. (*R. Observatory; Copeland*).

— **Toronto.** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a 11^h9^m; massima ampiezza totale di mm. 2,0 a 11^h20^m3. Fine a $12^h40^m2^s$ circa. (*Met. Observ.; Stupart*).

— **Victoria** (Canadà). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $11^h1^m3^s$; principio delle lunghe onde a $11^h10^m0^s$; massima ampiezza totale di mm. 2,0 a 11^h11^m. Fine a $12^h15^m5^s$. (*Baynes Reid*).

— **Colaba** (Bombay). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti prelimiminari a $10^h14^m54^s$. Fine a $12^h26^m54^s$. (*Moos*).

(1) Nelle notizie che seguono il lettore rimarcherà qualche incertezza di identificazione.



19\. **Padova.** *Microsismografo Vicentini.* Fra 11^h8^m e 12^h sismogramma analogo al precedente, ma molto più marcato. (*Ist. Fisico*).

— **Pavia.** *Sismometrografo* (Kg. 200; P. 3'; I. 20; V. 29 cm.). $10^h3^m30^s \pm 10^s$, inizio di diagramma con oscillazioni del periodo di 6^s circa, ampio ½ mm. che si spegne intorno le 10^h15^m.

Alle $11^h8^m32^s \pm 10^s$, grosso diagramma a molte fasi, poco dissimile nelle due componenti, costituito da una lunga serie di gruppi pendolari ampi 2 mm. sulla carta che si seguono fino alle 11^h20^m circa. Da quell'ora le ampiezze si fanno via via minori. Alle 11^h54^m il moto ripiglia e dura fino alle 12^h12^m senz'oltrepassare l'ampiezza di 1 mm. In quest'ultimo tratto si vedono alcune onde lente poco analizzabili per la loro piccola ampiezza del periodo di circa 20^s. (*O. G.; Oddone*).

— **Firenze.** *Microsismografo Vicentini a pantografo.* 11^h7^m comincia un nuovo sismogramma; per i primi 58^s le vibrazioni sono piccolissime e regolari con periodo pendolare. Dopo si fanno assai regolari e più ampie con continui cambiamenti di direzione. È notevole come dopo 3^m7^s dal principio, si riscontrano tre onde lente che poi son seguite dalle vibrazioni rapide suddette. La fase massima è di mm. 1 e dura 45^s seguita subito dopo da onde più piccole e più rapide del periodo pendolare e durano così alternate con massimi e minimi relativi fin verso le 11^h25^m dopo la quale ora cessa ogni perturbazione. (*O. G. Xim.; Alfani*).

— **Firenze.** *Sismometrografo Agamennone* (Kg. 200; P. 3',5; I. 10; V. 32 cm.).

Dalle $11^h6^m30^s$ a dopo le 12^h le traccie sono lievissimamente agitate. In questo intervallo si scorgono specialmente sulla N-S, essendo la E-W per difetto della pennina spesso interrotta, diversi gruppetti piccolissimi sia per la loro lunghezza che per la loro amplitudine. Il primo grup-

petto leggermente fusiforme di un' ampiezza incalcolabile comincia alle 11ʰ8ᵐ1ˢ e termina alle 11ʰ8ᵐ19ˢ; il secondo dalle 11ʰ11ᵐ54ˢ alle 11ʰ12ᵐ12ˢ per continuare la traccia lievissimamente agitata fino che alle 11ʰ14ᵐ40ˢ si trova il terzo gruppo che è forse il più distinto ma sempre di un' ampiezza immisurabile, che si estende fino alle 11ʰ17ᵐ59ˢ. Alle 11ʰ24ᵐ35ˢ sempre sulla N-S cominciano le onde lente che si estendono fino alle 11ʰ25ᵐ42ˢ, ma per l' ampiezza così esigua resta difficile precisare il loro periodo di oscillazione che sembra intorno a 8ˢ,3.

Da un gruppetto piccolissimo visibile sulla E-W nonostante il guasto della pennina, con onde abbastaza nette, si ha dopo l' analisi, un periodo medio semplice di 4ˢ,3 (*O. M. del Museo; Cipriani*).

19. ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

Sismometrografo Agamennone (Kg. 200; P. 2ˢ,3; I. 10; V. 38 cm.). 11ʰ7ᵐ26ˢ ± 3ˢ, principio di lievissimo ingrossamento della linea N-S. Un ulteriore allargamento avviene bruscamente a 11ʰ8ᵐ5ˢ e dopo pochi secondi si verifica la massima escursione totale (0,3 mm.) della penna. Indi la perturbazione va decrescendo, salvo a ricrescere alquanto qua e là, producendo rigonfiamenti fusiformi della linea, più o meno allungati, e segnatamente intorno ad 11ʰ14ᵐ12ˢ ed 11ʰ17ᵐ54ˢ, in vicinanza de' quali la seghettatura della linea permette di riconoscere menome oscillazioni strumentali. Altro piccolo gonfiamento isolato ad 11ʰ25ᵐ, dopo il quale la linea si mantiene regolare, tranne un vago accenno a poche ondulazioni lente ad 11ʰ32ᵐ, del periodo medio semplice di 5ˢ,7. Altro indizio di pochissime onde, ancora più lente (7ˢ,4), ad 11ʰ43ᵐ ed 11ʰ46ᵐ18ˢ. — Sulla componente E-W il tracciato è, su per giù, consimile al precedente, ma meno importante.

Microsismografo Vicentini (Kg. 100; P. 1ˢ,2; I. 80; V. 30 cm.). A causa della evanescenza della linea N-S, per troppa sottigliezza, non è possibile stabilire il prin-



cipio. Però sembra che la perturbazione esista già ad $11^h7^m39^s \pm 3^s$. Ad $11^h8^m5^s$ avviene un rinforzo costituito da oscillazioni irregolari, forse strumentali, le quali, dopo pochi secondi, raggiungono la massima ampiezza totale di quasi mm. 0,5 e poi vanno irregolarmente diminuendo. La pennina non è ancor tranquilla ad $11^h21^m20^s$, ed è impossibile stabilire la fine della perturbazione, come pure analizzare meglio l'intero tracciato, a causa dell'estrema sottigliezza della linea. - Sulla componente E-W, brusca deviazione di mm. 0,2 ad $11^h8^m6^s$, come se il suolo fosse stato spinto ad E. Seguono molte altre deviazioni, sempre più piccole, ora in un senso ed ora in un altro, probabilmente causate da troppo attrito della penna. Qua e là, tra due deviazioni successive, si scorgono piccole oscillazioni rapide. La linea si può considerare tornata già regolare ad $11^h9^m27^s$, se si eccettuino due altre deviazioni isolate della penna: l'una di mm. 0,1 ad $11^h10^m34^s$, l'altra di mm. 0,05 ad $11^h12^m4^s$.

Pendolo orizzontale N-S (Kg. 60; P. 13^s,6; I. 0; V. 49 cm.). $11^h11^m12^s \pm 3^s$, primi indizî di menome ondulazioni strumentali che poi appariscono, qua e là, più o meno distinte ed a gruppi. La parte principale del sismogramma si compone di 186 semi-onde successive ($11^h28^m16^s$-$12^h9^m42^s$) che dapprima conservano un'ampiezza totale di 0,1-0,2 mm. fino ad $11^h45^m42^s$, e poi crescono rapidamente fino a raggiungere la massima ampiezza di quasi 1 mm. ad $11^h46^m36^s$ e la conservano fino ad $11^h51^m4^s$. Indi decrescenza, e ad $11^h53^m18^s$ l'ampiezza è già ridotta a 0,1 mm. ed oscilla intorno a questo valore fino alla fine del gruppo. Il loro periodo medio semplice è di 13^s,4. Seguono qua e là altri gruppetti di siffatte ondulazioni, sempre più insignificanti, e gli ultimi due a $12^h51^m42^s$ e 13^h46^m.

Pendolo orizzontale E-W (Kg. 60; P. 13^s,3; I. 0; V. 47 cm.). Lo strumento non é stato in azione fino alle $11^h48^m\frac{1}{2}$. A questo istante le ondulazioni. non più ampie di mm. 0,2,

non si possono prendere in considerazione. Dopo una breve calma, succede un gruppetto di 14 semi-onde ($11^h52^m54^s$-$11^h55^m59^s$), prima crescenti fino alla massima ampiezza totale di mm. 0,3 e poi decrescenti. Dopo altri gruppetti minori si giunge ad un gruppo di 48 semi-onde ($12^h2^m42^s$-$12^h12^m34^s$) del periodo medio semplice di 12^s $^1/_4$ e dell'ampiezza di 0,1 - 0,2 mm. Seguono altri gruppetti di consimili ondulazioni, ad intervalli sempre più rari, fino a circa le 13^h22^m. (*O. G.; Agamennone*).

19. ***Isola d' Ischia*** (Napoli).

11^h 7^m53^s primo impulso, molto sentito alla *vasca*, malgrado perturbazioni d'altra natura, nonchè ai *livelli* ed agli *orizzontali fissi*;

11 8 12 massimo alla *vasca*; mm. 11,0 EW, 2,5 NS I. = 90;

11 9 12 fine della prima fase;

11 17 25 seconda fase, composta di moti rallentati, agli *orizzontali*;

11 31 0 terza fase; moti lenti molto appiattiti agli *orizzontali*;

12 0 0 fine, non bene apprezzabile, agli *orizzontali*. (*O. G.; Grablovitz*).

— ***Catania.*** *Grande sismometografo* (M. 25,30; Kg. 300; I. 12, volte).

Registrazione sismica da $11^h7^m13^s$ a $12^h2^m16^s$ sulla componente NW-SE e da $11^h7^m24^s$ a $11^h33^m6^s$ sulla componente NE-SW, dovuta ad un terremoto di lontana origine.

Sulla NW-SE il sismogramma da $11^h7^m13^s$ a 11^h22^m3 è costituito da una serie di piccole ondulazioni ben distinte di $^1/_2$ mm. di ampiezza col periodo oscillatorio semplice prevalentemente di 3^s, perturbate dalla interferenza con altri movimenti di periodo ancora più breve; a 11^h22^m3 ha luogo un'ondulazione dell'ampiezza di mm. 1,5 circ

Da quest'ultima ora in poi il movimento declina gradatamente e lentamente per iscomparire quasi del tutto a circ



$11^h32^m16^s$, lasciando sulla zona di carta ondulazioni mano mano sempre più piccole e di periodo via via più breve di 3^s.

Sulla NE-SW si hanno lievissime ed insignificanti perturbazioni da $11^h7^m24^s$ a $11^h8^m15^s$; da $11^h8^m15^s$ a $11^h10^m11^s$ si hanno ondulazioni di $^1/_2$ mm. di ampiezza al periodo oscillatorio semplice variabile da 2^s a 3^s; il movimento declina da $11^h10^m11^s$ a $11^h17^m54^s$ lasciando ondulazioni appena visibili di $^1/_3$ circa di mm. di ampiezza col periodo oscillatorio semplice di 2^s. A $11^h17^m54^s$ ha luogo un'ondulazione ampia circa 2 mm. (massimo assoluto) col periodo oscillatorio semplice di 3^s.

Da quest' ultima ora e sino a $11^h33^m6^s$, il movimento declina per iscomparire affatto, lasciando di tanto in tanto qualche ondulazione di ampiezza sempre decrescente, ma col medesimo periodo delle precedenti, cioè 3^s. (*O. G.; Arcidiacono*).

ESTERO.

9. ***Trieste.*** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio a 11^h7^m40; massima ampiezza totale di mm. 9 a $11^h36^m56^s$. Fine a $11^h39^m28^s$. (*I. R. Osservatorio; Mazelle*).

— ***Hamburg.*** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio dei tremiti preliminari a $11^h7^m21^s$; principio del movimento principale a 11^h10^m41; massimo di mm. 30 a $11^h29^m43^s$. Fine a 13^h circa. (*Horizontalpendel-Station; Schütt*).

— ***Nicolaiew.*** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Paschwitz.* Rinforzo a 11^h18^m; massimo dell'ampiezza totale di mm. 20 a 12^h1^m. Fine a 12^h52^m. (*Kortazzi*).

— ***Strassburg*** i E. *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio dei tremiti preliminari a $11^h7^m30^s$; principio del movimento principale a 11^h26^m; massimo dell' ampiezza totale di mm. 35 a $11^h31^m30^s$; durata 110^m. (*Gerland*).

— ***Shide*** (Isle of Wight-England). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $11^h19^m36^s$; massima ampiezza totale mm. 1,5. Durata 35^m. (*Milne*).

19. ***Kew*** (England). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a 11h23m48s; massima ampiezza totale mm. 0,8. Durata 21m. (*National Physical Laboratory*; *Glazebrook*)

— ***San Fernando*** (Spagna). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a 10h51m12s; massima ampiezza totale di 0",8 a 11h37m12s. Durata 1h15m. (*Instituto y Observatorio de Marina; Viniègra*).

— ***Kodaikanal*** (Madras). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Massima ampiezza totale di mm. 2,0 = 1"4 d'arco a 11h10m54s; durata 1h. (*Smith*).

TERREMOTO LONTANO.

— ***Padova.*** *Microsismografo Vicentini.* Fra 21h28m e 22h circa segnature di terremoto lontano. (*Ist. Fisico*).

ESTERO.

— ***Trieste.*** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur Ehlert.* — Principio a 21h34m43s; massima ampiezza totale di mm. 2,[illegible] a 21h48m59s. Fine a 22h23m18s. (*I. R. Osservatorio*; (*Mazelle*).

— ***Hamburg.*** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio dei tremiti preliminari a 21h33m40s; principio del movimento principale a 21h41m26s; massimo di mm. 46 a 21h48m23s. Fine a 22h50m circa. (*Horizontalpendel-Station*; *Schütt*).

— ***Nicolajew.*** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Paschwitz.* Principio a 21h30m; massimo dell'ampiezza totale di mm. 1[illegible] a 21h37m. Fine a 21h47m. (*Kortazzi*).

— ***Strassburg*** I E. *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio dei tremiti preliminari a 21h38m40s; principio del movimento principale a 21h46m; massimo dell'ampiezza totale di mm. 30 a 21h49m10s. Durata 25m. (*Gerland*).



19. **Shide** (Isle of Wight - England). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $21^h52^m30^s$; massima ampiezza totale mm. 1,5. Durata 7^m. (*Milne*).

— **Kew** (England). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a 21^h52^m; massima ampiezza totale mm. 1,8. Durata 6^m. (*National Physical Laboratory; Glazebrook*).

— **Liverpool.** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a 21^h47^m; massima ampiezza totale di mm. 0,6 a $21^h53^m30^s$. Durata 10^m. (*Plummer*).

— **Edinburgh.** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a 21^h49^m; massima ampiezza totale di mm. 0,8 a 21^h55^m. Durata 15^m30^s. (*R. Observatory; Copeland*).

— **Calcutta.** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $21^h30^m49^s$; massima ampiezza totale di mm. 2,0 a $21^h32^m20^s$. Durata 4^m4^s. (*Alipore Observ.; Küchler*).

TERREMOTO LONTANO.

21. **Padova.** *Microsismografo Vicentini.* Fra 2^h45^m e 3^h leggero movimento lontano. (*Istituto Fisico*).

ESTERO.

— **Trieste.** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur - Ehlert.* Principio a $2^h38^m30^s$; massima ampiezza totale di mm. 2,5 a $2^h40^m34^s$. Fine $2^h59^m7^s$. (*I. R. Osservatorio; (Mazelle*).

— **Hamburg.** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur - Ehlert.* Principio del movimento principale a $2^h43^m4^s$. Fine a 3^h10^m. (*Horizontalpendel-Station; Schütt*).

— **Strassburg** i/E. *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur - Ehlert.* Principio dei tremiti preliminari a $2^h39^m56^s$; principio del movimento principale a $2^h41^m45^s$; massimo del-

l' ampiezza totale di mm. 7,0 a $2^h42^m25^s$; durata 8^s. (*Gerland*).

21. ***Aquila.*** 3^h58^m ondulatoria di 6^s accompagnata da rombo, V. (*O. M.*). Interpellati i Sindaci di alcune località vicine risposero tutti negativamente.

— ***Cannara*** (Perugia). 5^h circa sussultoria SSE di breve durata, preceduta da sensibile rombo. (*G. Baldaccini*).

— ***Aquila.*** 22^h20^m ondulatoria N di 4^s, IV. (*O. M.*). — ***Scoppito.*** 22^h20^m circa, II-III. (*S.*).

— ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

$22^h15^m58^s \pm 2^s$, ha funzionato un *tremitoscopio* di nuovo modello e ad azione elettrica, facendo in pari tempo scattare la grande velocità del *sismometrografo Agamennone*, sulla cui zona però gli stili lasciarono due linee rette. Nulla ugualmente nel *microsismografo Vicentini*. (*O. G.*; *Agamennone*).

22. ***Aquila.*** 4^h, III. (*O. M.*). — ***Scoppito.*** 10^h15^m, III. (*S*).

25. ***Aquila.*** 17^h15^m ondulatoria di 2^s, IV. (*O. M.*). — ***Paganica.*** 17^h circa, III. (*S.*).

— ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

$17^h11^m15^s \pm 2^s$, ha funzionato il nuovo modello di *tremitoscopio* ad azione elettrica, ponendo in marcia all' ora indicata l' annesso orologio e facendo scattare la grande velocità del *sismometrografo Agamennone* (Kg. 200; P. 2^s,3; I. 10; V. 38 cm.), i cui stili però tracciarono soltanto delle linee rette.

Nel *microsismografo Vicentini* (Kg. 100; P. 1^s,2; I. 80; V. 30 cm.) s' ebbe, sulla componente N-S, una microscopica deviazione a $17^h11^m18^s$, seguita da microscopiche e fitte oscillazioni d' un' ampiezza insignificante e che sembrano in qualche punto sovrapposte ad altre più lente. Vanno decrescendo colla fine a $17^h11^m48^s$. Non si è tenuto conto d' un incerto ingrossamento della linea che precede, di parecchi secondi, la deviazione anzidetta. — Nella componente E-W si ha una minima deviazione (mm. 0,05) a



$17^h11^m23^s$, dopo la quale la linea, alquanto ingrossata, ritorna poco a poco alla posizione primitiva. L'ingrossamento, dovuto forse a tremiti microscopici, cessa a $17^h12^m18^s$. (*O. G.; Agamennone*).

6. ***Aquila.*** 9^h15^m circa ondulatoria di 2^s, IV. (*O. M.*).

7. ***Padova.*** *Microsismografo Vicentini.* 16^h10^m circa registrazione di terremoto vicino. (*Ist. Fisico*).

– ***Firenze.*** *Microsismografo Vicentini a Pantografo.* Alle $16^h10^m24^s$ principio di perturbazione per terremoto locale, assai irregolare e poco ampia sul principio (mm. 2,5). La traccia segue ad esser mossa per 2^m25^s, poi cessa insensibilmente. (*O. G. Xim.; Alfani*).

- ***Bologna.*** 16^h5^m circa funzionò il *sismoscopio Bertelli.* (*Coll. S. Luigi*).

- ***Giaccherino*** (Firenze). 16^h15^m circa scossetta di origine vicina annunciata dal *Sismoscopio elettrico Agamennone* a doppio effetto e registrata da un *sismografo Agamennone* a *lastra mobile.* (*O. G.*).

- ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

$16^h11^m5^s \pm 3^s$, microscopica deviazione della pennina N-S nel *microsismografo Vicentini* (Kg. 100; P. 1^s,2; I. 80; V. 30 cm.) seguita da minute trepidazioni, impossibili a contarsi, le quali non superano un'ampiezza totale di mm. 0,05 e vanno decrescendo irregolarmente. La fine, sotto forma d'insignificanti puntini, dovuti probabilmente a tremiti della penna, avviene a $16^h12^m37^s$. — Nella componente E-W si ha, a $16^h11^m11^s$, una deviazione di poco più di mm. 0,05, seguita, qua e là, da altre minori ad intervalli irregolari, come se prodotte da troppo attrito della penna sulla carta affumicata.

A $16^h11^m15^s \pm 2^s$ ha funzionato il solito nuovo *tremitoscopio* ponendo elettricamente in moto l'annesso orologio sismoscopico, e facendo scattare la grande velocità nel *sismometrografo Agamennone* (Kg. 200; P. 2^s,3; I. 10; V. 38 cm.). Nel tratto di zona, svoltasi a grande velocità (V. = 3000

cm.) per la durata di circa 3^m, gli stili hanno tracciato 2 linee rette, se si eccettuino alcune insignificanti ondulazioni strumentali, estremamente appiattite e che è possibile discernere appena, guardando le linee nel senso della loro lunghezza.

Nulla di sicuro ne' *pendoli orizzontali*, a causa di perturbazione atmosferica. Così, alle 17^h26^m circa si vede, su quello E-W, un gruppo d'ondulazioni, anche più ampie di quelle verso le $16^h\,^1/_2$.

I soliti pendolini corti, da 4 a 6 cm., osservati poco dopo, oscillavano da 1 a $2\,^1/_2$ divisioni. (*O. G.; Agamennone*).

27. ***Roma.*** *Sismometrografo Cancani a registrazione veloce continua.* (Kg. 300; P. 3^s,1; I. 20; V. 600 cm.).

In ambedue le componenti NE-SW e NW-SE leggerissime ondulazioni pendolari, fra $16^h10^m50^s$ e 16^h12^m nella 1.ª componente, fra $16^h10^m50^s$ e 16^h13^m nella 2.ª componente. In questa seconda componente raggiungono l'ampiezza totale massima di mm. 0,5 intorno a $16^h12^m20^s$. (*S. S. del Coll. Rom.*).

— ***Padova.*** *Microsismografo Vicentini.* 21^h12^m diagramma di terremoto lontano. (*Ist. Fisico*).

— ***Firenze.*** *Microsismografo Vicentini a Pantografo.* $21^h12^m35^s$ lieve perturbazione ampia 2 mm. a periodo pendolare con varie interferenze a carattere di terremoto assai lontano. Durata 4^m. (*O. G. Xim.; Alfani*).

— ***Spinea di Mestre*** (Venezia). $21^h11^m9^s$ ondulatoria S-N di 5^s registrata da tutti i *sismografi* e non avvertita da persone (*O. M.*).

— ***Pavia.*** *Sismometrografo Agamennone* (Kg. 200; P. 3^s; I. 20; V. 29 cm.). $21^h14^m37^s \pm 10^s$. Le vibrazioni preliminari durano almeno 80^s. Il massimo d'ampiezza di tutto il diagramma ha luogo alle 21^h16^m con 1 mm. Il moto che segue ha periodo qualche poco più rapido del pendolare e cessa intorno le 21^h25^m. (*O. G.; Oddone*).

— ***Roma.*** *Sismometrografo Cancani a registrazione veloce continua* (Kg. 300; P. 3^s,1; I. 20; V. 600 cm.).



Componente NE-SW. A $21^h12^m45^s$ principio di ondulazioni del periodo semplice di $0^s,8$ ad 1^s. A $21^h13^m45^s$ ingresso di ondulazioni pendolari, le quali non superano l'ampiezza di 1 mm. e non presentano massimi distinti. Fine verso 21^h18^m.

Componente NW-SE. A $21^h12^m40^s$ principio di ondulazioni come sopra, che non superano l'ampiezza di mm. 0,6. A 21^h13^m45 compariscono ondulazioni pendolari alle quali rimangono sovrapposte le ondulazioni predette per circa un minuto. Le ondulazioni pendolari raggiungono l'ampiezza massima totale di 1 mm. fra le 21^h13^m50 e $21^h14^m30^s$. Fine del sismogramma a 21^h19^m circa. (*S. S. del Coll. Rom.*).

27. ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

$21^h11^m55^s \pm 3^s$, principio un po' incerto di minime irregolarità sulla componente N-S del *microsismografo Vicentini* (Kg. 100; P. $1^s,2$; I. 80, V. 30 cm.), le quali dopo parecchi secondi prendono l'aspetto di minute e rapide oscillazioni, dapprima d'un'ampiezza totale che si aggira attorno a mm. 0,05 e poi lentamente crescente, senza mai superare mm. 0,1. Subitaneo rinforzo a $21^h13^m51^s$, consistente in alcune poche oscillazioni strumentali della massima ampiezza totale di mm. 0,7 ma che ben tosto diminuiscono notevolmente, per ricrescere alquanto più oltre, mostrando la sovrapposizione d'altre più rapide. Forte diminuzione a $21^h14^m33^s$; fine a $21^h15^m20^s$. — Nella componente E-W, deviazione brusca di circa mm. 0,05 a $21^h12^m2^s$, seguita da minutissime vibrazioni frammiste ad altre microscopiche deviazioni. La parte più saliente del tracciato, ma senza massimi spiccati, si svolge tra $21^h13^m24^s$ e $21^h13^m57^s$ ed è composta d'oscillazioni piuttosto rapide, non superiori a mm. 0,1 e che sembrano sovrapposte ad altre, anche più lente di quelle strumentali. Diminuzione a $21^h14^m26^s$; fine a $21^h14^m40^s$.

Nel *sismometrografo Agamennone* (Kg. 200; P. $2^s,3$; I. 10;

V. 38 cm.), primo indizio di microscopico rigonfiamento della linea N-S a 21^h12^m45^s. Piccolo rinforzo a 21^h13^m10^s, dopo di che il tracciato prende l'aspetto d'un rigonfiamento fusiforme, dal quale si deduce che intorno a 21^h13^m55^s la pennina ha avuto un'escursione massima totale di non più di mm. 0,1. L'ingrossamento, abbenchè tenuissimo, ancora perdura a 21^h15^m10^s, senza potersi stabilire la fine. — Sulla componente E-W, in corrispondenza del tracciato precedente, si vede la linea presentare microscopiche irregolarità, che sembrano perdurare anche più a lungo.

Nulla nel *pendolo orizzontale* N-S.

Tracce dubbie nell'altro consimile E-W, a causa di poca tranquillità nel tracciato, tanto prima che dopo. (*O. G.*; *Agamennone*).

27. ***Isola d' Ischia*** (Napoli).

21^h11^m39^s primi tremiti ad ambo le componenti della vasca;
21 12 36 rinforzo;
21 13 39 massimo EW = mm. 1,7; NS = 0,7; I. = 90;
21 14 30 diminuzione;
21 15 13 fine.

La perturbazione intorno alla massima fase apparisce anche ai *livelli*. (*O. G.*; *Grablovitz*).

ESTERO.

— ***Trieste.*** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio a 21^h12^m6^s, massima ampiezza totale di mm. 5,0 a 21^h13^m33^s. Fine a 21^h44^m50^s. (*I. R. Osservatorio; Mazelle*).

— ***Hamburgh.*** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio del movimento principale a 21^h14^m40^s. Fine a 22^h30^m. (*Horizontalpendel-Station; Schütt*).

— ***Strassburg*** i. E. *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio dei tremiti preliminari a 21^h15^m32^s; principio del movimento principale a 21^h16^m5^s; massimo dell'ampiezza totale di mm. 6,0 a 21^h17^m10^s. Durata 8^m. (*Gerland*).



29. ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

Premesso che il tracciato sul *pendolo orizzontale N-S* (Kg. 60; P. $13^s,6$; I. 0; V. 47 cm.) si conserva regolare per varie ore di seguito, si osserva tra le $9^h28^m40^s$ e $9^h32^m6^s \pm 3^s$ un gruppetto di 14 semi-onde ben distinte del periodo medio semplice di circa 14^s e che vanno crescendo verso la fine, presentando un'ampiezza massima di quasi mm. 0,1. Dopo altri brevissimi accenni qua e là di consimili ondulazioni, specie intorno a 9^h52^m, lo strumento torna tranquillo e si conserva così fin verso le $11^h \, {}^1/_2$, dove cominciano gruppettini d'insignificanti sinuosità, che proseguono poi qua e là nel pomeriggio.

L'altro *pendolo orizzontale E-W* consimile presenta, invece, qua e là, frequenti ondulazioni, in modo da rendere difficile il giudicare quali fra esse possano esser dovute a causa sismica. (*O. G.; Agamennone*).

ESTERO.

— ***Trieste.*** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio a $9^h3^m3^s$, massimo di mm. 5,5 a $9^h23^m35^s$. Fine a $10^h14^m45^s$. (*Mazelle*).

— ***Hamburg.*** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio del movimento principale a $9^h4^m10^s$. Fine a 10^h30^m circa. (*Schütt*).

— ***Nicolaiew*** (Russia). *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Paschwitz.* Principio a $9^h9^m30^s$; massimo dell'ampiezza totale di mm. 14 a 9^h37^m. Fine a 10^h8^m. (*Kortazzi*).

— ***Strassburg.*** [1] E. *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio dei tremiti preliminari a $9^h3^m50^s$; massimi dell'ampiezza totale di mm. 20 a $9^h22^m40^s$ e $10^h5^m40^s$. Durata totale 50^m. (*Gerland*).

— ***Shide.*** (Isle of Wight-England). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a 9^h30^m54; massima ampiezza totale di mm. 0,5 a $9^h56^m36^s$.Durata 45^m. (***Milne***).

29. ***Kew*** (England). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $9^h33^m30^s$. Durata 30^m. (*National Physical Laboratory; Glazebrook*).

— ***Liverpool.*** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a 9^h22^m; massimo a 9^h23^m. Durata 56^m. (*Plummer*).

— ***Edinburgh.*** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a 9^h43^m; durata del sismogramma 1^m30^s. Altro principio di tremiti preliminari a 9^h52^m; durata del sismogramma 18^m. (*R. Observatory; Copeland*).

30. ***Mantova.*** 4^h2^m ondulatoria SE di 5^s, IV. (*O. M.*).

TERREMOTO DI SALÒ.

— PROVINCIA DI BRESCIA. — ***Verolanuova.*** 15^h48^m circa ondulatoria di 10^s circa, VI. (*A. Paoletti*). — ***Sermione.*** 15^h50^m scossa durata 15^s, VI-VII; dopo circa 2^m un'altra scossa più breve e leggera; alle 18^h20^m e 23^m due scosse leggere. (*S. T. U.*). — ***Ronchi.*** 15^h50^m, VI-VII. (*S. T. U.*). — ***Villa di Salò.*** 15^h57^m circa sussultoria di 12^s circa VI-VII; alle 17^h40^m e 22^h circa, altre due scosse sussultorie, VI-VII. (*S. T. U.*). — ***Memmo.*** 15^h58^m circa due scosse, la prima sussultoria, la seconda ondulatoria NE di 20^s circa, VI-VII. (*O. M.*). — ***Isola de' Ferrari.*** 15^h47^m ondulatoria con rombo, VI; dopo 30^m altra scossa. (*S. T. U.*). — ***Golione.*** 15^h53^m ondulatoria-sussultoria di 7^s, VII-VIII; a $16^h59^m21^s$ altre tre scosse. (*S. T. U.*). — ***Casello.*** 16^h10^m circa sussultoria di 10^s, VI. (*S. T. U.*). — ***Brescia.*** 15^h52^m ondulatoria SE di 5^s, VII-VIII; rombo sotterraneo, lungo, formidabile. Dopo 3^m altra scossa leggera. — A ***S. Eufemia della Fonte*** (ad E di Brescia) a 5 Km. tutte le polle d'acqua che vi sono colà immediatamente intorbidarono. La scossa fu fortissima a ***Caccavero, Sopracozzo, Voberno, Maderno, Montichiari, Piadena, Toscolano, Bedizzola, Gaverio, Bagolino,***



Gardone V. T., ***Lavone, Colombaro, Castenedolo*** e ***Lovere.*** (*O. M.*). — ***Salò.*** (1) 15ʰ49ᵐ58ˢ sussultoria-ondulatoria SE di 7ˢ VIII-IX; tutti gli apparecchi sismici hanno funzionato. Dopo 5ᵐ seconda scossa ondulatoria durata 4ˢ, poi terza scossa leggera a 16ʰ37ᵐ, e quarta scossa, pure ondulatoria, a 17ʰ40ᵐ. A 21ʰ15ᵐ altra scossa ondulatoria; il 31 a 3ʰ scossa ondulatoria. (*O. M.*). — ***Desenzano.*** 15ʰ52ᵐ ondulatoria di parecchi secondi VIII, (*giornali*). — ***Toscolano.*** V. — ***Soprazocco.*** VI-VII. — ***Colombaro.*** V. — ***Castenedolo.*** VI. — ***Carpenedolo.*** IV-V. — ***Bovezzo.*** VII. — ***Bedizzole.*** VI. — ***Bagolino.*** V. — ***Vobarno.*** VI-VII. — ***Gavardo.*** VI-VII. — ***Montichiari.*** VIII. — ***Nozza.*** VI-VII. — ***Paitone.*** VI-VII. — ***Bogliaco.*** Tre scosse da SW, ondulatorie-sussultorie, una a 16ʰ circa fortissima, una meno forte subito dopo, una verso le 17ʰ40ᵐ. (*S. T. U.*).

30. Provincia di Como. — ***Rovellasca.*** 16ʰ ondulatoria di 3ˢ, IV-V. (*A. Silva*). — ***Paradiso d' Intelvi.*** 15ʰ50ᵐ ondulatoria E di 4ˢ, IV-V. (*D. Barilani*). — ***Olgiate.*** 16ʰ scossa durata 5ˢ, V. (*S. T. U.*). — ***Merate.*** 15ʰ55ᵐ ondulatoria NNE di 8ˢ, IV. (*S. T. U.*). — ***Ispra.*** 15ʰ58ᵐ ondulatoria di 2ˢ, IV. (*S. T. U.*). — ***Cremella.*** 15ʰ52ᵐ circa ondulatoria N di 12ˢ. (*M. Fumagalli*). — ***Como.*** 15ʰ52ᵐ scossa. (*O. M.*). — ***Cantù.*** 16ʰ15ᵐ circa, III. (*S. T. U.*). — ***Brunate.*** 15ʰ55ᵐ scossa durata 15ˢ circa. (*Suore di Carità*). — ***Asso.*** 16ʰ11ᵐ circa ondulatoria-sussultoria di 1ˢ, IV. (*L. Binda*). — ***Varano.*** 15ʰ55ᵐ ondulatoria N di 2ˢ circa. (*S. T. U.*). — ***Carpesino.*** 16ʰ circa piccola scossa. (*S. T. U.*). — ***Albese.*** 16ʰ circa due scosse abbastanza forti. (*S. T. U.*).

— Provincia di Mantova. — ***Moglia.*** 16ʰ circa ondulatoria W di 8ˢ circa, IV-V. (*S. T. U.*). — ***Castiglione delle***

(1) Relativamente a questo terremoto è inserita una Nota del Prof. Pio Bettoni nel Vol. VIII, pag. 162 di questo bollettino.

Stiviere. 15^h55^m sussultoria-ondulatoria di pochi secondi, VI. (*S. T. U.*). — ***Castel d'Ario.*** 16^h circa ondulatoria, III. (*S. T. U.*). — ***Canneto.*** 15^h50^m ondulatoria NE di 3^s, VI. (*S. T. U.*). — ***Asola.*** 15^h55^m circa ondulatoria E di 25^s circa. V-VI. (*S. T. U.*). — ***Marmirolo.*** 16^h ondulatoria S di pochi secondi, V. (*S. T. U*). — ***Mantova.*** 16^h2^m ondulatoria SE di 5^s, V. (*O. M.*). — ***Viadana.*** 16^h20^m circa ondulatoria di 15^s circa. (*S. T. U.*). — ***Villimpenta.*** 15^h55^m ondulatoria N di 8^s circa, V. (*A. Galeotti*).

30. Provincia di Alessandria. — ***San Salvatore.*** Dalle 15^h55^m alle 16^h due scosse ondulatorie. (*S. T. U.*). — ***Tortona.*** 15^h54^m circa ondulatoria NW di 3^s, V. (*O. M.*). — ***Ponzone.*** 15^h55^m ondulatoria di breve durata, III. (*S. T. U.*). — ***Cassine.*** 15^h53^m ondulatoria di 5^s, V. (*S. T. U.*).

— Provincia di Novara. — ***Camerona.*** 15^h45^m tre ondulazioni da E a W, IV-V. (*S. Belasio*). — ***Novara.*** 15^h50^m ondulatoria E di 10^s, V. (*O. M.*). — ***Domodossola.*** 15^h55^m circa ondulatoria SE di 3^s, IV; funzionò il *sismoscopio a verghetta.* (*O M.*). — ***Vazzo.*** 16^h sussultoria preceduta da un rumore sotterraneo, durata 4^s circa, IV-V. (*Sac. A. Stoppani*).

— Provincia di Cuneo. — ***Brà.*** 15^h50^m circa scossa di brevissima durata, II. (*O. M.*). — ***Fossano.*** 15^h53^m circa ondulatoria di 1^s, III. (*O. M.*).

— Provincia di Belluno. — ***Santa Giustina.*** 15^h50^m ondulatoria, di 2^s. (*S. T. U.*). — ***Belluno.*** 15^h58^m ondulatoria, III. (*O. M.*).

— Provincia di Milano. — ***Vimercate.*** 15^h53^m ondulatoria di qualche secondo, IV-V. (*S. T. U.*). — ***Lodi.*** 15^h55^m circa sussultoria-ondulatoria di 2^s, V. (*A. Borzio*). — ***Barlassina.*** 15^h55^m circa, IV. (*S. T. U.*). — ***Vaprio d'Adda.*** 16^h circa ondulatoria. (*S. T. U.*). — ***Abbiategrasso.*** 15^h55^m circa ondulatoria di 3^s, V-VI; in qualche



paese confinante si avvertì qualche boato precedente la scossa. (*Dott. Broglio*). — ***Milano***. $15^h 52^m$ circa ondulatoria NNE preceduta da rombo, V; funzionarono gli apparecchi sismici. (*O. M.*). — ***Monza***. $15^h 50^m 35^s$ circa ondulatoria-sussultoria NNW di 2^s, IV; funzionarono gli apparecchi sismici. (*S. T. U.*). — ***Presa Ticino***. $15^h 54^m$ ondulatoria. (*S. T. U.*). — ***Paullo***. $15^h 55^m$ circa ondulatoria NE di 3^s, V. (*S. T. U.*).

Provincia di Firenze. — ***Fucecchio***. $15^h 55^m$ circa, funzionò il *sismoscopio Cecchi*. (*E. Passi*). — ***Petrognano***. $15^h 55^m$ funzionarono gli apparecchi sismici. (*M. Mannucci*). — ***Pistoia***. $15^h 50^m$ circa ondulatoria S di 2^s, II; funzionò il *sismografo Cecchi*. (*O. M.*). — ***Giaccherino***. $15^h 53^m$ funzionarono tutti gli apparecchi registratori (*O. G.*).

Provincia di Genova. — ***Valletti***. $15^h 52^m$ ondulatoria di parecchi secondi (*S. T. U.*). — ***Spezia***. $15^h 54^m$ ondulatoria NE di 3^s, IV. (*O. M.*). — ***Sarzana***. $15^h 46^m 30^s$ sussultoria a due riprese di 30^s, II-III; funzionò il *sismografo Tosetti*. (*O. M.*). — ***Chiavari***. $15^h 55^m$ circa ondulatoria E di 3^s, IV; funzionarono tutti gli apparecchi sismici. (*O. M.*). — ***Genova***. $15^h 52^m$ ondulatoria di 4^s circa. IV. (*O. M.*). — ***Certenoli***. 16^h circa ondulatoria E, III-IV. (*Oss. di Chiavari*). — ***Savona***. $15^h 55^m$ ondulatoria, III. (*O. M.*). — ***Spotorno***. $15^h 55^m$ ondulatoria SE di 5^s circa, III. (*G. Luigi*).

Provincia di Bergamo. — ***Trescorre***. $15^h 43^m$ circa ondulatoria-sussultoria E di 20^s circa, VI. (*S. T. U.*). — ***Clusone***. 16^h circa scossa durata 8^s, VI. (*O. M.*). — ***Bergamo***. $15^h 54^m$ ondulatoria di 3^s circa, IV. (*O. M.*). — ***Gandellino***. 16^h circa sussultoria SE di 15^s, V. (*Parroco*). — ***Grumello***. $15^h 49^m$ circa ondulatoria W, IV. (*S. T. U.*). — ***Gromo***. Sussultoria. (*S. T. U.*). — ***Martinengo***. $15^h 48^m$ circa ondulatoria NE di 2^s, V; dopo 8^m altra scossa. (*S. T. U.*). — ***Loveno***. V. (*giornale*).

30. PROVINCIA DI PAVIA. — ***Pieve del Cairo.*** 15^h53^m ondulatoria, V. (*S. T. U.*). — ***Groppello.*** 15^h52^m ondulatoria di 5^s, IV-V. (*S. T. U.*). — ***Garlasco.*** 15^h55^m circa ondulatoria NE di 15^s, IV-V. (*S. T. U.*). — ***Belgioioso.*** 16^h circa scossa di terremoto. (*S. T. U.*). — ***Rosasco.*** 15^h52^m scossa di terremoto. (*S. T. U.*). — ***Vigevano.*** 15^h51^m circa sussultoria-ondulatoria S di 4^s circa, IV-V. (*O. M.*).

— PROVINCIA DI ROVIGO. — ***Rettinella di Loreo.*** 15^h53^m ondulatoria SW di 2^s, III-IV. (*S. T. U.*). — ***Lendinara.*** 15^h50^m ondulatoria NE, III. (*S.*). — ***Crespino.*** 15^h55^m ondulatoria N di pochi secondi, III. (*S. T. U.*). — ***Rovigo.*** 15^h55^m ondulatoria N di 5^s, IV-V. (*O. M.*). — ***Stienta.*** 15^h55^m ondulatoria N di 7^s, IV. (*S. T. U.*).

— PROVINCIA DI VICENZA. — ***Recoaro.*** 16^h circa ondulatoria E di 5^s, III; funzionò il *sismoscopio Cecchi.* (*S. T. U.*). — ***Noventa Vicentina.*** 15^h57^m ondulatoria di 15^s circa IV. (*S. T. U.*). — ***Santo Ulderico.*** 16^h circa sussultoria di pochi secondi, III. (*S. T. U.*). — ***Lonigo.*** 15^h55^m circa ondulatoria E di 2^s, IV. (*S. T. U.*). — ***Crespadoro.*** 15^h46^m circa sussultoria - ondulatoria di 12^s, IV; dopo 5^m altra scossa leggera. (*S*). — ***Bassano.*** 15^h50^m due leggere scosse. (*O. M.*). — ***Barbarano.*** 15^h51^m ondulatoria di 6^s, V. (*U. T.*). — ***Valle dei Signori.*** 15^h40^m ondulatoria N di 4^s preceduta da forte rombo, V. (*S. T. U.*).

— PROVINCIA DI PADOVA. — ***Padova.*** 15^h51^m36^s scossa di terremoto. (*O. M.*). — ***Abano Bagni.*** 15^h51^m circa ondulatoria-sussultoria N di 25^s, IV-V. (*O. M.*). — ***Este.*** 15^h52^m circa sussultoria-ondulatoria di 5^s, IV-V; fu seguita con un intervallo di circa 50^s da altra scossa leggerissima ondulatoria. (*S. T. U.*). — ***Padova.*** 15^h51^m ondulatoria-sussultoria, IV; *microsismografo Vicentini* diagramma. (*Ist. Fisico*).

— PROVINCIA DI BOLOGNA. — ***San Luca.*** 15^h53^m ondulatoria SW di pochi secondi, III; funzionarono tutti gli strumenti



sismici. (*O. M.*). — ***Bologna.*** 15^h51^m ondulatoria NW, I-II; funzionarono gli apparecchi sismici, — (*O. M. Coll. S. Luigi*). — ***Bologna.*** $15^h51^m52^s$ ondulatoria. (*O. M.*).

30. Provincia di Ferrara. — ***Comacchio.*** 15^h55^m, II. (*U. T.*). — ***Ferrara.*** 15^h52^m circa sussultoria-ondulatoria N di 6^s, IV; funzionarono tutti gli apparecchi sismici. (*O. M.*).

— Provincia di Parma. — ***Soragna.*** 15^h53^m ondulatoria SW di 3^s, IV-V. (*S. T. U.*). — ***Parma.*** 15^h50^m circa due scosse una immediatamente dopo l'altra, S di 15^s, V. (*O. M.*).

— Provincia di Sondrio. — ***Montespluga.*** 16^h5^m circa leggera scossa durata 4^s. (*O. M.*). — ***Chiavenna.*** 16^h6^m circa ondulatoria di 2^s, III-IV. (*S. T. U.*). — ***Bormio.*** 16^h circa ondulatoria di 2^s, II-III. (*S. T. U.*). — ***Bolladore.*** 15^h50^m circa sussultoria di 10^s, III-IV. (*S. T. U.*). — ***Sondrio.*** 16^h8^m ondulatoria S di 10^s, V; funzionò il *sismoscopio a verghetta.* (*O. M.*). — ***Teglio.*** 16^h20^m circa sussultoria di 12^s, IV. (*S. T. U.*).

— Provincia di Reggio Emilia. — ***Luzzara.*** 15^h50^m ondulatoria di 5^s, IV. (*Ing. F. Magnanini*). — ***Reggio Em.*** 15^h55^m scossa di terremoto, IV. (*O. M.*).

— Provincia di Treviso. — ***Asolo.*** 15^h52^m ondulatoria di 2^s, III. (*U. T.*). — ***Treviso.*** 15^h52^m circa ondulatoria SE di 5^s, III; altra leggerissima scossa a 15^h53^m. (*O. M.*).

— Provincia di Verona. — ***Legnago.*** 15^h50^m ondulatoria, IV. (*S. T. U.*). — ***Cologna.*** 15^h52^m ondulatoria, IV-V. (*S. T. U.*) — ***Verona.*** 15^h51^m ondulatoria E di 6^s, V; dopo 2^m sensibile e brevissima replica. (*O. M.*).

— Provincia di Venezia. — ***Spinea di Mestre.*** $15^h51^m21^s$ ondulatoria W di 6^s, IV; funzionarono tutti gli apparecchi sismici. (*O. M.*). — ***Venezia.*** 15^h55^m ondulatoria di 4^s, IV. (*O. M.*). — ***San Donà di Piave.*** 15^m50^m leggera scossa. (*S. T. U.*).

— Provincia di Udine. — ***Pordenone.*** 15^h56^m ondulatoria di 4^s, IV, (*G. Baldissera*).

'ROVINCIA DI CREMONA. — ***Cremona.*** 15^h53^m scossa ondulatoria. (*O. M.*). — ***Piadena.*** V. (*giornale*).

—]'ROVINCIA DI MODENA. — ***Cavezzo.*** 16^h circa sussultoria SE di 3^s, III-IV, (*S. T. U.*). — ***Modena.*** 15^h52^m circa sussultoria-ondulatoria NE con rombo, IV; funzionarono il *sismoscopio a verghetta*. (*O. M.*). — ***Mirandola.*** 15^h55^m ondulatoria N di 20^s, IV. (*O. M.*). — ***Nonantola.*** 15^h5[illegible] circa ondulato [illegible] i secondi, IV. (*S. T. U.*).

— ***Porto*** [illegible] 2^m ondulatoria, II. (*O. M.*). — ***Onegl*** [illegible] toria di 2^s, IV. (*Ing. A. Alessi*).

— ***Lucca.*** [illegible] latoria NE di 1^s, III. (*O. M.*).

— ***Torino.*** Tra [illegible] le $15^h59^m30^s$ una sensibile scossa tellurica (IV grado [illegible] scala Mercalli), avvertita anche dalle persone ed ac[illegible]agnata da tremito d'infissi, perturbò notevol[illegible] cce del grande *Sismometrografo Agamennone* (Kg [illegible] nghezza del pendolo 24 m.). Le escursioni delle pe[illegible] lla direzione rettilinea del riposo incominciano brevissime, di guisa che sarebbe arrischiato assegnare una provenienza all' onda sismica, ma rapidamente si fanno più ampie e dopo circa 30^s, cioè alle $15^h51^m30^s$, raggiungono l'ampiezza massima di circa 6,8 mm. su ambo le tracce. Decrescono esse poi in modo abbastanza regolare, non senza qualche lieve ripresa, annullandosi all'ora segnata. Le oscillazioni hanno circa eguale ampiezza sulle due traccie, e, per ciascuna traccia, lo spostamento dalla posizione normale di quiete è prossimamente eguale d'ambo le bande di essa: sono pendolari ed hanno un periodo di 10^s circa. Nelle vicinanze del sismogramma descritto le tracce sono assolutamente ferme. (*O. G.; Volta*)

— ***Siena.*** Il *microsismografo Vicentini* presenta un tracciato notevole la cui ampiezza massima è di circa 32 mm. Il principio della scossa è avvenuto a $15^h52^m10^s$, la fine a $15^h55^m20^s$. La fase massima è avvenuta a $15^h53^m20^s$. (*O. M.*).

— ***Pisa.*** 16^h ondulatoria di 12^s circa, III; funzionò il *sismografo Cecchi*. (*O. M.; Donati*).



10. ***Livorno.*** 15^h45^m circa, I. (*O. M.*).

— ***Piacenza.*** 15^h53^m forte scossa. (*O. M.*).

— ***Pavia.*** *Sismometrografo Agamennone* (Kg. 200; P. 3^s; I. 20; V. 29 cm.).

$15^h51^m25^s \pm 5^s$, movimento simultaneo nelle due componenti. La registrazione della fase iniziale è serrata ed ampia 2 mm. per circa 15^s: dopochè la traccia rapidamente cresce a 20 mm. tutta densa pel violento succedersi delle oscillazioni. L'ampiezza massima avviene alle ore $15^h52^m50^s$ ed è di 40 mm. per parte. Questa parte principale del diagramma, costituita da ampie oscillazioni pendolari, reca in più di un luogo la traccia evidente dei nuovi urti sopravvenuti e dura fino alle 15^h55^m. In seguito precedute e seguite da due gruppi minori di 4 mm. emergono nuove grosse segnature alle $15^h56^m30^s$ ed altre alle $15^h57^m45^s$, ampie rispettivamente 15 e 13 mm. nella componente SE-NW; 15 ed 11 mm. nella SW-NE. Infine dopo quattro altre affusellature di 4 mm. il diagramma va gradatamente spegnendosi. Alle 16^h5^m, l'ampiezza dei gruppi è solo più di 1 mm. Alle 16^h10^m ogni traccia di moto è scomparsa. Il periodo semplice dell'intero diagramma si dimostra più rapido di quello pendolare che è di 3^s. Le segnature delle due componenti hanno forti analogie. (*O. G.; Oddone*).

— ***Forlì.*** 16^h l'*Elettrosismometrografo Mugna* registrò una scossa ondulatoria di minima intensità proveniente da W. (*O. M.*).

— ***Firenze.*** *Sismometrografo Vicentini a pantografo.* A $15^h51^m41^s$ principio di moto sismico con vibrazioni rapidissime e che cambiano subito di direzione tracciando ellissi ampie fino a 30 e 50 mm. in direzione N-S e NE-SW. Seguono poi altre ondulazioni di forma ellittica regolari con qualche lieve ma visibile interferenza e cessa ogni moto dopo circa 8^m: (*O. G. Xim.; Alfani*).

30. **Roma.** *Sismometrografo Cancani a registrazione veloce continua.* (Kg. 300; P. 3^s,14; I. 20; V. 600 cm.).

Componente NE-SW. Il principio è alquanto incerto poichè si aveano lievi perturbazioni dovute al vento; è certo però che a 15^{h}52^{m}18^s si hanno ondulazioni spettanti al sismogramma. Queste poi si fanno ben distinte a 15^{h}52^{m}25^s. Esse hanno dapprincipio il periodo semplice di 1^s ad 1^s,5, e fra 15^{h}53^{m}10^s e 15^{h}53^{m}50^s non superano l'ampiezza di 1 mm. A 15^{h}53^{m}55^s ingresso di ondulazioni pendolari le quali raggiungono un primo massimo di 2 mm. di ampiezza totale a 15^{h}54^m, un secondo massimo di mm. 2,5 a 15^{h}55^{m}47^s, un terzo massimo di mm. 2,5 a 15^{h}57^m; dopo di che le ondulazioni vanno scemando per scomparire verso le 16^{h}8^m.

Componente NW-SE. In questa componente si può con migliore certezza che nell'altra assegnare al principio l'ora 15^{h}52^{m}13^s. Il periodo semplice delle prime ondulazioni che si presentano è difficile a determinarsi con precisione ma oscilla intorno al valore di 1 mm. A 15^{h}53^{m}13^s ingresso di ondulazioni pendolari le quali raggiungono l'ampiezza massima totale di mm. 6 da 15^{h}54^{m}15^s a 15^{h}54^{m}25^s, un secondo massimo identico al primo a 15^{h}54^{m}53^s, ed un terzo di mm. 5 a 15^{h}57^m. Dopo di che le ondulazioni vanno spegnendosi per scomparire verso 16^{h}10^{m}30^s. (*S. S. del Coll. Rom.*).

— ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

15^{h}51^{m}40^s ± 3^s, il colore della linea comincia a mostrarsi più cupo sulla componente N-S del *sismometrografo Agamennone* (Kg. 200; P. 2^s,3; I. 10; V. 38 cm.), come per microscopico tremito della pennina, nel tempo stesso che la larghezza della linea va insensibilmente crescendo, fino a che a 15^{h}52^{m}13^s scatta la grande velocità (3000 cm. all'ora) in seguito al funzionamento d'un nuovo tipo di *tremitoscopio*, facente parte del gruppo de' sismoscopî più sensibili, collegati tutti elettricamente al sismometrografo. A questo istante l'escursione totale della pennina non è più ampia di mm. 0.05. Pochi secondi dopo, ambo le linee,



tracciate dagli stili a grande velocità, appaiono distintamente ma lievissimamente ondulate. La grande velocità perdura per circa 90^s ed in quest'intervallo si contano una quarantina di semi-onde su ambo le componenti, il che prova che si ha da fare con oscillazioni strumentali. Combinando le ondulazioni della componente E-W con quelle più notevoli della N-S, ben presto si vede che esse sono dovute ad un movimento ellittico del pendolo nella direzione predominante NNW. Da notare che non si scorgono altre onde più rapide sovrapposte alle predette ondulazioni strumentali. La massima ampiezza totale essendo di mm. 0,5 nelle ondulazioni N-S e di mm. 0,2 nelle corrispondenti E-W, si deduce subito, tenuto conto della moltiplicazione di 1 a 10 degli stili, che la massima elongazione del pendolo dalla sua posizione di riposo non ha potuto sorpassare mm. 0,03 all'incirca. La grande velocità cessa da sè a $15^h 53^m 44^s$, e la piccola velocità perdura fino a $15^h 56^m 44^s$. In questo intervallo si capisce che il pendolo ha seguitato a compiere oscillazioni proprie attraverso alcuni massimi e minimi. L'ampiezza massima totale è stata di mm. 0,8 sulla N-S e di mm. 0,3 sulla E-W. A $15^h 56^m 44^s$ si fa scattare di nuovo la grande velocità della zona, la quale perdura fino a $15^h 58^m 14^s$. Anche qui si contano una quarantina di semi-ondulazioni su ambo le componenti e si capisce a colpo d'occhio che esse pure sono dovute a oscillazioni proprie del pendolo in senso ellittico e sempre nella direzione predominante NNW. Nella fase più saliente, che avviene intorno a $15^h 57^m 15^s$, la massima ampiezza totale delle ondulazioni è di mm. 1,2 sulla N-S e di mm. 0,8 sulla E-W, dal che si deduce che la massima elongazione del pendolo dalla sua posizione di riposo è stata di circa mm. 0,07. Anche in questa parte del sismogramma, svoltosi a grande velocità, non é possibile vedere alcuna sovrapposizione d'onde più rapide a quelle proprie del pendolo. Riprincipiata la piccola velocità a $15^h 58^m 14^s$, si trova

che l'ampiezza totale è ridotta a mm. 0,3 sulla N-S ed a meno di mm. 0,1 sulla E-W. Sulla N-S l'ampiezza del tracciato va poco a poco degradando salvo piccoli rinforzi, a guisa di gonfiamenti fusiformi sempre meno importanti, attorno 16^h0^m15, $16^h1^m5^s$, $16^h2^m50^s$; dopo di che non si scorge più nulla di sicuro. La fine avviene sulla E-W alquanto prima.

Microsismografo Vicentini (Kg. 100; P. 1^s,2; I. 80; V. 30 cm.). $15^h52^m2^s \pm 3^s$, principio di sinuosità appena percettibili sulla componente N-S, le quali si distinguono meglio a $15^h52^m7^s$ e poi mantengono l'ampiezza quasi costante di mm. 0,05 fino a $15^h52^m17^s$. A questo momento principiano lievi oscillazioni strumentali che, attraverso più minimi e massimi secondarî sempro crescenti, vanno aumentando fino a raggiungere l'ampiezza massima totale di mm. 2,3 a $15^h54^m20^s$. Indi diminuzione, attraverso successivi gruppi con massimi secondarî sempre più decrescenti, tanto che a $15^h55^m58^s$ l'ampiezza del tracciato è già ridotta a mm. 0,1. Da notare che in tutto questo intervallo, specialmente prima che le oscillazioni strumentali abbiano raggiunto la massima ampiezza, si vedono sovrapposte ad esse altre piuttosto rapide, ma che non si prestano a misure stante la loro piccolezza. Segue un'ulteriore diminuzione e con prevalenza d'oscillazioni rapide che presentano una ripresa notevole tra $15^h56^m37^s$ e 15^h57^m10, con un'ampiezza che oscilla da mm. 0,1 a mm. 0,2. Dopo un altro periodo di forte diminuzione, sempre con oscillazioni rapide, si giunge ad un gruppo di 10 semi-onde ($15^h57^m36^s$ - $15^h58^m6^s$) non più ampie di mm. 0,05 e del periodo medio semplice di circa 3^s. Vi si vedono sovrapposte altre onde più rapide e addirittura microscopiche. La fine si può ritenere a $15^h58^m24^s$. — Sulla E-W, pure a $15^h52^m2^s$, principio un po' incerto di minime irregolarità che crescono insensibilmente, mai sorpassando mm. 0,05, fino a che a $15^h52^m25^s$ principiano distintamente le oscillazioni strumentali con sovrapposizione



d' altre più rapide, ma minime. Le oscillazioni strumentali da un' ampiezza totale di mm. 0,1 vanno regolarmente crescendo fino a raggiungere un massimo secondario, assai spiccato, di mm. 0,7 a 15^h53^m. Dopo un po' di diminuzione, ripigliano forza fino al massimo assoluto di mm. 0,9 a $15^h53^m12^s$. Indi decrescenza regolare, prima lentissima e poi più rapida, colla fine a $15^h56^m47^s$.

Nel *sismometrografo Brassart* a 3 componenti (Kg. 10; P. 1^s; I. 10; V. 18 cm.) si scorge un dentino, d' appena mm. 0,1-0,2, sulla sola componente E-W, a $15^h52^m22^s$. Non è improbabile che l' attrito, forse più notevole, abbia impedito d' oscillare alla pennina N-S.

Come sopra è stato detto, alle $15^h52^m13^s \pm 2^s$ tra i sismoscopî più sensibili ha funzionato soltanto un nuovo *tremitoscopio* ad azione elettrica ideato da poco.

I soliti *pendolini*, lunghi da 4 a 5 cm., osservati subito dopo il segnale d' allarme dato dal sismoscopio predetto, si trovarono oscillare per 3-4 divisioni.

Dai *pendoli orizzontali*, infine, non si potè ricavare alcun che di sicuro, trovandosi i medesimi più o meno perturbati dal vento nel pomeriggio e specialmente dalle $13^h\,^1/_4$ alle $15^h\,^1/_4$ (1). (*O. G.: Agamennone*).

10. **Carloforte** (Cagliari). *Microsismografo Vicentini.* Principio a $15^h53^m3^s$. Il diagramma, nitido ma poco pronunciato, presenta soltanto vibrazioni rapide, delle quali le maggiori si ebbero a $15^h55^m1^s$ con una ampiezza di circa 3 mm. Durata 5^m4^s. (*Ciscato*).

— **Firenze.** *Sismometrografo Agamennone* (P. 3^s,5 Kg. 200; I. 10; V. 32 cm.).

Alle $15^h51^m25^s$ si hanno su ambo le componenti le prime onde di un terremoto relativamente vicino. Non si può con grande esattezza precisare il suo inizio poichè le suddette

(1) Un' agitazione continua si mostra tra le 19^h e le 20^h con ondulazioni strumentali che raggiungono la massima ampiezza di mm. 0,3.

onde sono sfregiate dall'inchiostro delle pennine. Certo è che il movimento va aumentando d'intensità poichè alle $15^h51^m35^s$ fa scattare il meccanismo della grande velocità la quale perdura fino circa le 16^h occupando M. 2,81 circa di zona.

Al principio il movimento sembra sia in direzione N-S, ma però la pennina della E-W doveva pressare troppo sulla zona poichè le sue onde anzichè essere di una regolare sinuosità sono a tratti quasi retti.

Sulla N-S, le prime 6 onde, dopo lo scatto della grande velocità, abbastanza regolari e puramente pendolari, non raggiungono mai i 5 mm. di ampiezza, e sono sovrapposte da altre piccole che analizzate danno il periodo medio semplice di $0^s,19$ che è appunto il periodo di nutazione o librazione del *pendolo*. Intorno alle $15^h53^m5^s$. si osserva sulla N-S un leggero rinforzo rappresentato sempre da onde pendolari, sovrapposte da quelle di nutazione, che vanno regolarmente aumentando di ampiezza fino a segnare il massimo di questa estesa registrazione alle $15^h53^m42^s$ con un'onda che raggiunge mm. 1,2. Da questo momento e per la durata di circa 15 secondi la direziene risulta NNE-SSW per ritornare dopo subito a prevalere quella di N-S.

Alle $15^h58^m43^s$ anche la N-S comincia a registrare delle onde lievissime mettende così in evidenza il leggero movimento quasi circolare acquistato dal *pendolo*. Le suddette onde proseguono decrescendo regolarmente fino a spegnersi pochi momenti prima che cessi la grande velocità. (*O. M. del Museo*; *Cipriani*).

ESTERO.

30. ***Shide*** (Isle of Wight-England). *Pendolo orizzontale fotografico Milne*. Principio dei tremiti preliminari a $15^h56^m3^s$ massima ampiezza totale mm. 0,5. Durata 5^m (*Milne*).

— ***Kew*** (England). *Pendolo orizzontale fotografico Milne*. Pri



cipio dei tremiti preliminari a 15h56m30s. Durata 5m. (*National Physical Laboratory; Glazebrook*).

30. **Liverpool.** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a 15h55m36s. Durata 10m. (*Plummer*).

— **Edimburgh.** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a 15h58m30s. (*R. Observatory; Copeland*).

— **Rovereto S. Rocco.** 15h48m ondulatoria-sussultoria SE di 5s, IV. (*P. Fini*).

— **Trento.** 15h57m circa due scosse ondulatorie S di 4s la prima e di 3s la seconda, con leggieri rumori sotterranei, V. (*Ing. A. Apollonio*).

— **Rovereto.** Alle 15h54m e 15h56m due scosse ondulatorie, la prima forte durata 6s circa, la seconda fu brevissima e leggerissima. (*E. Malfatti*).

— **Trieste.** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio a 15h51m6s; massima ampiezza totale di mm. 19 a 15h53m4s. Fine a 16h43m2·s. (*I. R. Osservatorio; Mazelle*).

— **Hamburg.** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio dei tremiti preliminari a 15h54m52s; principio del movimento principale a 15h55m52s; massimo di mm. 76 a 15h56m49s. Fine a 16h37m. (*Horizontalpendel-Station; Schütt*).

— **Strassburg** [1] E. *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio dei tremiti preliminari a 15h49m30s; principio della seconda fase dei tremiti a 15h50m55s; principio del movimento principale a 15h52m15s; massimo dell'ampiezza totale di mm. 40 a 15h54m; durata 37m. (*Gerland*).

— **Salò** (Brescia). 16h2m circa, III. (*O. M.*).

— **Casello** (Brescia). 16h15m sussultoria di 4s, IV. (*S. T. U.*).

— **Brescia.** 17h37m ondulatoria SW di 2s circa, III. (*O. M.*).

— **Casello.** 17h35m sussultoria di 6s, III-IV. (*S. T. U.*).

— **Casello** (Brescia). 18h sussultoria di 3s, III. (*S. T. U.*).

31. **Golione** (Brescia). 2h19m due scosse (*S. T. U.*).

— **Roma.** *Sismometrografo Cancani a registrazione veloce continua.* (Kg. 300; P. 3s,1; L. 20; V. 600 cm).

Componente NE-SW. A $6^h55^m36^s$ principio di tremiti preliminari che si dileguano dopo 10^s. A $7^h0^m19^s$ ingresso di ondulazioni pendolari le quali raggiungono l'ampiezza totale di 1 mm. dopo 8^s, e vanno diminuendo fino a scomparire verso 7^h16^m.

Componente NW-SE. I tremiti preliminari non si distinguono bene in questa componente. A $7^h0^m19^s$ ingresso di ondulazioni pendolari le quali raggiungono l'ampiezza totale massima di mm. 1,7 a $7^h1^m20^s$; esse scompariscono verso 7^h17^m. (*S. S. del Coll. Rom.*).

31\. ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

$7^h0^m7^s \pm 3^s$, cambiamento brusco nell'intensità del colore della linea N-S, come se la pennina avesse tremolato microscopicamente nel *sismometrografo Agamennone* (Kg. 200; P. 2^s,3; I. 10; V. 38 cm.). La linea s'allarga sensibilmente a $7^h0^m17^s$ sotto forma d'un rigonfiamento fusiforme che mostra aver la pennina raggiunto la massima escursione totale di mm. 0,2 a $7^h0^m28^s$. Segue altro rigonfiamento consimile col punto di mezzo a $7^h0^m55^s$, dove la penna ha raggiunto l'escursione massima totale di mm. 0,4. Un 3.° rigonfiamento, col punto di mezzo a $7^h1^m50^s$, mostra aver la penna oscillato per circa mm. 0,2. Indi diminuzione lenta, e le irregolarità della linea si scorgono ancora a $7^h2^m44^s$ e forse anche più oltre. — Il tracciato è assai meno sviluppato sulla componente E-W e corrisponde soltanto alla parte più saliente di quello riscontrato sulla N-S.

Microsismografo Vicentini (Kg. 100; P. 1^s,2; I. 80; V. 30 cm.). $7^h0^m17^s \pm 3^s$, apparizione subitanea d'ondulazioni irregolari di carattere strumentale sulla componente N-S, le quali dopo pochi secondi raggiungono già l'ampiezza totale di mm. 0,6 e quella massima di mm. 0,8 a $7^h0^m27^s$. Dopo una fase di decrescenza, si trova un'altra volta, a $7^h0^m48^s$, un'ampiezza pure di mm. 0,8. Segue una forte diminuzione, ed il tracciato decresce quasi regolarmente, con predominanza d'onde rapide, ed è quasi cessato quando



si ha una debole ripresa sotto forma d'un gruppetto di 10 semi-onde del periodo medio semplice di $2^s,2$, la più ampia delle quali (mm. 0,1-0,2) avviene a $7^h1^m54^s$. Poco dopo si ha la fine, ma indistinta. — Anche a $7^h0^m17^s$ principiano, sulla componente E-W, ondulazioni irregolari strumentali che assumono la massima ampiezza totale di mm. 0,2 tra $7^h0^m22^s$ e $7^h0^m28^s$. Indi, forte diminuzione progressiva, ed il tracciato si compone d'onde rapide d'appena mm. 0,05 e che si rendono evanescenti a $7^h1^m53^s$.

In ambo i *pendoli orizzontali* non si riconosce alcun che di certo, per il fatto che le linee si mostrano agitate in tutta la mattina e specialmente poco dopo le $7^h\ {}^1/_2$. (*O. G.*; *Agamennone*).

ESTERO.

11. **Trieste.** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio a $7^h1^m56^s$; massima amp. totale di mm. 3,3 a $7^h9^m44^s$. Fine incerta. (*I. R. Osservatorio; Mazelle*).

— **Hamburg.** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio del movimento principale a $7^h3^m41^s$; fine a 8^h20^m. (*Horizontalpendel-Station; Schütt*).

— **Strassburg** i/E. *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio dei tremiti preliminari a $7^h3^m30^s$; principio della seconda fase dei tremiti a $7^h13^m10^s$; principio del movimento principale a $7^h21^m55^s$: massimo dell'ampiezza totale di mm. 6,0 a $7^h24^m10^s$. Durata 40^m. (*Gerland*).

— **Rocca di Papa** (Frascati-Roma).

$9^h35^m35^s \pm 2^s$, ha funzionato il nuovo tipo di *tremitoscopio* ad azione elettrica, compreso nel gruppo dei sismoscopi più sensibili, rilegati elettricamente al *sismometrografo Agamennone* a doppia velocità. In quest'ultimo s'ebbe effettivamente la grande velocità della zona di carta, ma gli stili vi lasciarono soltanto linee rette.

Nulla ugualmente s'ebbe nel *Microsismografo Vicentini*. Osservati, subito dopo, tre pendolini a ritmo rapido (periodo semplice oscillatorio da $0^s,22$ a $0^s,26$) si trovarono oscillare di ½ divisione, mentre poco prima erano in perfetta quiete. Di più, si videro ancora oscillare distintamente due dei pendoli rovesci del sismoscopio *ad effetto multiplo*. Da ciò sembrerebbe potersi concludere che si ha da fare con una menoma scossetta, probabilmente quale eco di lontano terremoto, forse avvenuto sulle rive a noi opposte dell'Adriatico o del Jonio.

Da vedere in proposito le altre 2 scossette delle $8^h51^m37^s$ del 13 e delle $4^h55^m21^s$ del 15 novembre 1901. (*O. G.; Agamennone*).

31. ***Sermione*** (Brescia). 15^h57^m, IV. (*S. T. U.*). — ***Bogliaco***, 16^h circa ondulatoria-sussultoria SW, III. (*S. T. U.*) — ***Salò***. 15^h13^m, IV. (*O. M.*).

Novembre 1901.

1. ***Isola d' Ischia*** (Napoli).

$2^h17^m14^s$ principio di perturbazione sismica alla *vasca*;
2 17 17 massimo EW = mm. 5,0, NS = 1,0 (I = 90);
2 17 37 fine;
2 18 1 principio di altra perturbazione;
2 18 5 massimo EW = 1,4, NS = 0,3;
2 18 14 fine;
2 20 44 principio d'una terza perturbazione;
2 20 48 massimo EW = 1,8, NS = 0,2;
2 20 56 fine.

Queste tre perturbazioni furono registrate dalla sola *vasca*, senz'alcun seguito di oscillazioni lente, nemmeno ia *pendoli orizzontali*. (*O. G.; Grablovitz*).



TERREMOTO LONTANO.

4. ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

Il tracciato del *pendolo orizzontale E-W* (Kg. 60; P. 13ˢ,3; I. 0; V. 47 cm.) si mantiene già da molte ore abbastanza regolare, tranne qualche vago indizio, qua e là, d'evanescenti ondulazioni, allorquando comparisce un 1.° gruppo di 18 semi-onde ($9^h22^m30^s$ - $9^h26^m22^s$) dotate d'un periodo medio semplice di circa 13ˢ e poco più ampie di 0,05 mm. Dopo alcune ondulazioni minime, qua e là, si giunge al gruppo principale composto di 20 semi-onde ($9^h44^m34^s$-$9^h48^m44^s$) con un periodo di 12ˢ,5 e con un'ampiezza massima di quasi 0,1 mm. Appresso un'altro gruppetto di 8 semi-onde minori, attorno a $9^h51^m50^s$, la linea prosegue abbastanza regolare, e bisogna poi spingersi fino alle $11^h29^m24^s$, per incontrare un gruppettino d'onde ancor più insignificanti. Indi il tracciato si mantiene tranquillo fino all'arrivo del successivo terremoto delle 16^h. (*O. G.; Agamennone*).

ESTERO.

— ***Hamburg.*** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio del movimento principale a $9^h13^m20^s$. Fine a 10^h30^m circa. (*Horizontalpendel-Station; Schütt*).

— ***Nicolaiew.*** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Paschwitz.* Rinforzo a 9^h37^m; massimo dell'ampiezza totale di mm. 4,0 a 9^h44^m. Fine a 9^h52^m. (*Kortazzi*).

— ***Strassburg*** *i/E. Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio dei tremiti preliminari a $9^h19^m15^s$; principio del movimento principale a $9^h41^m5^s$; massimo dell'ampiezza totale di mm. 22,0 a $9^h53^m10^s$; durata 40^m. (*Gerland*).

TERREMOTO LONTANO.

4. ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

Il tracciato del *pendolo orizzontale E-W* si mantiene regolare da varie ore, allorchè a $16^h6^m24^s \pm 3^s$, comincia un gruppetto di 12 semi-onde crescenti fino alla massima ampiezza totale ... co più di 0,05 mm. Indi calma fino all'arrivo ... po principale, composto di 40 semi-onde ... 8^m-1 ... $^m33^s$) caratterizzate d'un periodo medio sem ... di ... e crescenti fino alla massima ampiezza di 0,1-(... mm verso la metà del gruppo. Segue altro gruppetto di 14 ... mi-onde minori intorno a $16^h47^m12^s$ e dopo un ultimo gr ... pettino di 4 semi-onde minime attorno a $17^h22^m\frac{1}{2}$, lo ... rumento torna in tranquillità. (*G.; Agamennone*).

ESTERO.

— ***Trieste.*** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio a 16^h1^m47; massima ampiezza tolale di mm. 1,3 a $16^h31^m22^s$. Fine a $17^h12^m17^s$. (*I. R. Osservatorio; Mazelle*).

— ***Hamburg.*** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio del movimento principale a $15^h54^m39^s$; massimo di mm. 14,0 a $16^h36^m7^s$. Fine a 17^h10^m circa. (*Horizontalpendel-Station; Schütt*).

— ***Nicolaiew*** (Russia). *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur Paschwitz.* Rinforzo a 16^h19^m; massimo dell'ampiezza totale di mm. 4,0 a 16^h27^m. Fine a 16^h42^m. (*Kortazzi*).

— ***Strassburg*** i E. *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur Ehlert.* Principio dei tremiti preliminari a $15^h59^m30^s$; principio della seconda fase dei tremiti a $16^h12^m15^s$; principio del movimento principale a 16^h28^m15; massimo dell'ampiezza totale di mm. 10,0 a $16^h42^m45^s$. Durata 60^m. (*Gerland*).



5. ***Sermione*** (Brescia). 18^h17^m, IV. (*S. T. U.*). — ***Bogliaco.*** 18^h circa ondulatoria SE, II-III. (*S. T. U.*).

TERREMOTO LONTANO.

6. ***Padova.*** *Microsismografo Vicentini.* Intorno a 18^h54^m registrazione di leggero movimento sismico lontano. (*Ist. Fisico*).

ESTERO.

— ***Trieste.*** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio a $18^h51^m27^s$; massima ampiezza totale di mm. 15,4 a $18^h54^m59^s$. Fine a 19^h44^m. (*I. R. Osservatorio; Mazelle*).

— ***Hamburg.*** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio del movimento principale a 18^h54^m; massimo di mm. 14,0 a $19^h0^m21^s$ Fine a 20^h circa. (*Horizontalpendel-Station; Schütt*).

— ***Strassburg*** $^i/_E$. *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio dei tremiti preliminari a $18^h53^m30^s$; principio del movimento principale a 18^h56^m; massimo dell'ampiezza totale di mm. 9,4 a $18^h57^m15^s$. Durata 25^m. (*Gerland*).

7. ***Arcevia*** (Ancona). 5^h35^m sussultoria con fortissimo rombo, IV. (*O. M.*).

TERREMOTO LONTANO

8. ***Padova.*** *Microsismografo Vicentini.* Fra 7^h50^m e 8^h circa onde lente: manca il principio del movimento (oscillazioni pendolari) avvenuto probabilmente durante il cambio del nastro (7^h30-7^h40^m). (*Istituto Fisico*).

— ***Pavia.*** *Sismometrografo Agamennone* (Kg. 200; P. 3^s, I. 20; V. 29 cm.).

7^h42^m inizio di diagramma. La parte più appariscente ha luogo tra le $7^h45^m45^s$ e le 8^h con massimo alle $7^h48^m35^s$. Vi si scorgono onde di vari periodi. Quelle che più oc-

corrono hanno il periodo di 15^s. L'ampiezza della traccia abbastanza uniforme è di 1 mm. Il movimento alle 8^h perdura e si confonde coi moti tromometrici che allargano la traccia. Dalle 8^h48^m alle 9^h la traccia è più agitata con massimo di 1 mm. alle 8^h54^m.

I moti continuano dalle 10^h45 alle 15^h. Però dalle 11^h2^m alle 11^h45^s le ondulazioni sono rapide mentre dalle 11^h45^m alle 12^h20^m sono del periodo di 20^s circa. La traccia ancora non quieta. Massimi dell'ampiezza di 1 mm. appaiono alle 13^h41^m alle 14^h14^m, alle 17^h42 - alle 18^h32^m, alle 18^h54^m ecc. La traccia alle 17^h42^m ha vero carattere di diagramma sismico e dura 4^m con ampiezza massima di 1,2 mm. (*O. G.; Oddone*).

8. ***Rocca di Papa.*** Vedi il successivo terremoto delle 11^h [illegible], dello stesso giorno.

ESTERO.

— ***Trieste.*** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio a $7^h11^m55^s$; massima ampiezza totale di mm. 3,5 a $8^h57^m34^s$. Fine a $9^h12^m37^s$. (*I. R. Osservatorio; Mazelle*).

— ***Hamburg.*** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio dei tremiti preliminari a $7^h11^m49^s$; principio del movimento principale a $7^h14^m9^s$; massimo di mm. 46,0 a $7^h53^m22^s$. Fine a 9^h. (*Horizontalpendel-Station; Schütt*).

— ***Nicolajew.*** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Paschwitz.* Principio a 7^h19^m; rinforzo a 7^h37^m; massimo dell'ampiezza totale di mm. 10,0 a 7^h44^m. Fine a 7^h56^m. (*Kortazzi*).

— ***Strassburg*** *i/E.* *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio dei tremiti preliminari a $7^h12^m15^s$: principio della seconda fase dei tremiti a $7^h22^m15^s$; principio del movimento principale a $7^h35^m45^s$; massimo dell'ampiezza totale di mm. 34,0 a $7^h55^m25^s$; durata 50^m. (*Gerland*).



8. ***Shide*** (Isle of Wight-England). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $7^h22^m42^s$; massima ampiezza totale di mm. 1,5 a $8^h7^m18^s$. Durata 1^h. (*Milne*).

— ***Kew*** (England). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $7^h47^m18^s$; durata dei tremiti preliminari 5^m; massima ampiezza totale di mm. 1,0 ad $8^h5^m12^s$. Durata 42^m. (*National Physical Laboratory; Glazebrook*).

— ***Liverpool.*** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio della perturbazione a 7^h43^m; massima ampiezza totale di mm. 1,0 a 7^h50^m. Durata 25^m. (*Plummer*).

— ***Edimburgh.*** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $7^h21^m30^s$; massima ampiezza totale di mm. 1,0 ad 8^h10^m. Durata 58^m. (*R. Observatory; Copeland*).

— ***San Fernando*** (Spagna). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $7^h56^m3^s$. Durata 25^m30^s. (*Instituto y Observatorio de Marina; Viniègra*).

— ***Toronto.*** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $7^h51^m7^s$; massima ampiezza totale di mm. 0,2. (*Met. Observ.; Stupart*).

— ***Victoria*** (Canadà). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $7^h15^m7^s$; massima ampiezza totale di mm. 0,3. Fine a 7^h54^m. (*Baynes Reid*).

— ***Colaba*** (Bombay). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio a $7^h37^m52^s$; fine a $8^h18^m32^s$. (*Moos*).

TERREMOTO LONTANO

— ***Padova.*** *Microsismografo Vicentini.* Fra 11^h15^m e 12^h sismogramma con onde lente. (*Istituto Fisico*).

— ***Firenze.*** *Microsismografo Vicentini a pantografo.* Alle 11^h15^m lieve sismogramma durata 2^m circa. (*O. G. Xim.; Alfani*).

8. ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

Da premettere che a causa d'una notevole burrasca barosismica, cominciata nel pomeriggio del giorno 7 e non cessata che nella notte dall'8 al 9, ambo i *pendoli orizzontali*, e specialmente quello E-W, sono stati più o meno agitati nelle varie ore del giorno, e così pure nella notte dal 7 all'8 e nella mattina del giorno 8. A partire però dalle 9^h l'agitazione è andata diminuendo poco a poco nel *pendolo* N-S (Kg. 60; P. $13^s,6$; I. 0; V. 48 cm.) non restando, qua e là, che insignificanti gruppettini d'ondulazioni strumentali. Ma anche quest'ultimi cessano verso le 11^h. Dopo un vago accenno di nuove ondulazioni attorno ad $11^h39^m12^s$ ed altro più marcato intorno alle 11^h50^m, si giunge al gruppo principale composto di 20 semi-onde strumentali ($11^h53^m43^s$ - $11^h58^m15^s$) con la massima ampiezza di quasi 0,2 mm. verso la metà del gruppo. Segue altro gruppo di 20 semi-onde ($12^h0^m50^s$ - $12^h4^m38^s$) caratterizzate d'un periodo medio semplice di $11^s,4$ e non più ampie di 0,1. Dopo altro breve accenno di sinuosità intorno a 12^h8^m e $12^h53^m\frac{1}{2}$, la linea prosegue regolare per varie ore. (*O. G.*; *Agamennone*).

ESTERO.

— ***Trieste.*** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Elhert.* Principio dei tremiti preliminari a $10^h59^m55^s$; massima ampiezza totale di mm. 10,4 ad $11^h52^m40^s$; fine incerta. (*I. R. Osservatorio*; *Mazelle*).

— ***Hamburg.*** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio del movimento principale ad $11^h15^m22^s$; massimo di mm. 44,0 a $12^h2^m30^s$. Fine a 14^h circa. (*Horizontalpendel-Station*; *Schütt*).

— ***Nicolaiew.*** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Paschwitz.* Principio ad $11^h24^m30^s$; rinforzo ad 11^h41^m: massimo dell'ampiezza totale di mm. 9,0 ad 11^h47^m. Fine a 12^h17^m. (*Kortazzi*).



Strassburg i E. *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Elhert.* Principio dei tremiti preliminari a $10^h59^m45^s$; principio della seconda fase dei tremiti ad $11^h9^m50^s$; principio del movimento principale ad $11^h15^m55^s$; massimo dell'ampiezza totale di mm. 38,0 a $12^h19^m15^s$. Durata 120^m. (*Gerland*).

Shide (Isle of Wight, England). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $11^h10^m18^s$; massima ampiezza totale di mm. 1,0 a $12^h2^m12^s$. Durata 1^h50^m. (*Milne*).

Kew (England). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $11^h21^m48^s$; massima ampiezza totale di mm. 1,0 ad 11^h11^m. Durata 51^m. (*National Physical Laboratory; Glazebrook*).

Liverpool. *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari ad 11^h35^m; massima ampiezza totale di mm. 1,0 ad 11^h50^m. Durata 55^m. (*Plummer*).

Edimburgh. *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari ad 11^h37^m; massima ampiezza totale di mm. 0,8 ad 12^h18^m. Durata 1^h31^m. (*R. Observatory; Copeland*).

Toronto. *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari ad 11^h44^m; massima ampiezza totale di mm. 0,3 a 12^h54^m. (*Met. Observ.; Stupart*).

Victoria (Canadà). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a 11^h20^m; massima ampiezza totale di mm. 0,5 ad 11^h43^m. Fine a 13^h13^m circa. (*Baynes Reid*).

Colaba (Bombay). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari ad $11^h29^m41^s$. Fine a $12^h31^m43^s$. (*Moos*).

Brescia. 17^h50^m ondulatoria E, III; la scossa fu avvertita in molti altri paesi della provincia ed in qualche luogo con certa intensità. (*O. M.*). — ***Bogliaco.*** 17^h40^m circa, ondulatoria-sussultoria SE preceduta da rombo, IV-V. (*S.*

T. U.). — ***Golione.*** 17^h35^m, IV. (*S. T. U.*). — ***Salò.*** 17^h50^m ondulatoria di 3^s, SE, III-IV. (*O. M.*).

— ***Padova.*** *Microsismografo Vicentini.* 17^h43^m circa, sismogramma (*Istituto Fisico*).

— ***Firenze.*** *Microsismografo Vicentini a pantografo.* Alle 17^h43^m piccolo gruppo di vibrazioni rapide di periodo pendolar con varie interferenze durate 1^m15^s, ampie mm. 0,8. (*O. C Xim.*; *Alfani*).

— ***Casello*** (Brescia). 18^h18^m circa, ondulatoria di 2^s, III-I' (*S. T. U.*).

— ***Salò*** (Brescia). 19^h40^m ondulatoria, III. (*O. M.*). — ***B gliaco.*** 19^h25^m circa ondulatoria SE preceduta da fo rombo, IV. (*S. T. U.*). — ***Porto Maurizio.*** 19^h38 cir ondulatoria, II. (*O. M.*).

— ***Padova.*** *Microsismografo Vicentini.* Sismogramma di leg rissimo terremoto vicino. (*Istituto Fisico*).

— ***Casello*** (Brescia). 20^h5^m circa ondulatoria di 1^s, III. (*S. T. U.*

— ***Salò*** (Brescia). 23^h15^m ondulatoria, III. (*O. M.*).

TERREMOTO LONTANO.

9. ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

Il tracciato è perfettamente regolare, per varie ore seguito, nel *pendolo orizzontale E-W* (Kg. 60; P. 13^s,3; I V. 47 cm.), allorquando ci s'imbatte in un gruppetto di semi-onde (21^h45^m-21^h48^m) caratterizzate d'un periodo me semplice di circa 13^s ed abbastanza ben distinte, sebb d'un'ampiezza totale di poco più di 0,05 mm. Indi la li ridiviene regolarissima per molte altre ore.

Nulla nell'altro consimile *pendolo orizzontale N-S.* (*O. Agamennone*).

ESTERO.

— ***Trieste.*** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* P cipio a $21^h10^m18^s$; massima ampiezza totale di mm. 2, $21^h48^m26^s$. Fine a $22^h27^m52^s$. (*I. R. Osservatorio*; *Mazel*



Hamburg. *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio del movimento principale a $21^h11^m56^s$; massimo di mm. 18,0 a $21^h47^m45^s$. Fine a 22^h30^m circa. (*Horizontalpendel-Station*; *Schütt*).

Nicolajew. *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Paschwitz.* Principio a 21^h22^m; rinforzo a 21^h30; massimo dell'ampiezza totale di mm. 5,0 a 21^h34^m. Fine a 21^h43^m. (*Kortazzi*).

Strassburg $^i{}_E$. *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio dei tremiti preliminari a $21^h12^m25^s$; principio della seconda fase dei tremiti a $21^h27^m55^s$; principio del movimento principale a 21^h45^m30; massimo dell'ampiezza totale di mm. 28,0 a $21^h48^m25^s$. Durata 80^m. (*Gerland*).

TERREMOTO LONTANO.

. **Rocca di Papa** (Frascati-Roma).

Il tracciato è perfettamente regolare da molte ore nel *pendolo orizzontale E-W* (Kg. 60; P. 13^s,3; I. 0; V. 47 cm.), allorchè tra $14^h14^m27^s$ e $14^h22^m54^s$ comparisce un gruppo di 40 semi-onde, dapprima crescenti fino alla massima ampiezza di quasi mm. 0,2 intorno a 14^h18^m e poi decrescenti. Il loro periodo medio semplice è di 12^s,7. Dopo, il tracciato ridiviene regolare e così prosegue fin verso le $17^h\,{}^3/_4$, nel quale istante comincia una lieve agitazione che maggiormente si accentua intorno alle $18^h\,{}^1/_4$; ma conviene notare che le ondulazioni non raggiungono l'importanza di quelle sopra descritte.

L'altro consimile *pendolo orizzontale N-S* era fuori d'azione. (*O. G.; Agamennone*).

ESTERO.

Trieste. *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Elhert.* Principio a $13^h53^m54^s$; massima ampiezza totale di mm. 1,7 a $13^h55^m19^s$. Fine a $14^h58^m1^s$. (*I. R. Osservatorio; Mazelle*).

Nicolajew. *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Paschwitz*. Principio a 14^h8^m; rinforzo a 14^h51^m; massimo dell'ampiezza totale di mm. 18,0 a 14^h57^m. Fine a 15^h8^m. (*Kortazzi*).

— *Strassburg* i/E. *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert*. Principio dei tremiti preliminari a $13^h43^m35^s$; principio della seconda fase dei tremiti a $13^h53^m55^s$; principio del movimento principale a $14^h5^m45^s$; massimo dell'ampiezza totale di mm. … 50^s. Durata 80^m. (*Gerland*).

— *Shide* (Isle … ngland). *Pendolo orizzontale fotografico* … ei tremiti preliminari a $14^h8^m18^s$; massima am… mm. 1,0. Durata 40^m. (*Milne*).

— *Kew* (Engla… *orizzontale fotografico Milne*. Principio dei trem… ari a 14^h6^m e 15^h4^m; durate 37^m e 5^m. (*National P… Laboratory; Glazebrook*).

— *Liverpool*. *Pen… ontale fotografico Milne*. Principio dei tremiti … $14^h10^m12^s$; massima ampiezza totale di mm. 0,6 … 24^s. Durata 19^m. (*Plummer*).

— *Edimburgh*. *Pendolo orizzontale fotografico Milne*. Principio dei tremiti preliminari a 14^h15^m; massima ampiezza totale di mm. 1,0 a 14^h23^m. Durata 38^m. (*R. Observatory; Copeland*).

— *Toronto*. *Pendolo orizzontale fotografico Milne*. Principio dei tremiti preliminari a $13^h45^m5^s$; massima ampiezza totale mm. 0,8. Fine a 14^h7^m circa. (*Met. Observ.; Stupart*).

— *Victoria* (Canadà). *Pendolo orizzontale fotografico Milne*. Principio dei tremiti preliminari a $13^h46^m5^s$; massima ampiezza totale di mm. 0,8 a $14^h18^m7^s$. Fine a $14^h42^m4^s$. (*Baynes Reyd*).

13. *Rocca di Papa* (Frascati-Roma).

$8^h51^m37^s \pm 3^s$, funzionamento del nuovo tipo di *tremitoscopio* ad azione elettrica, facente parte del gruppo de' sismoscopî più sensibili, rilegati elettricamente al *sismometrografo Agamennone* a doppia velocità, sulla cui zona, postasi a scorrere colla velocità oraria di 30 metri, gli stili tracciarono solo linee rette.



Nulla ugualmente s'ebbe nel *microsismografo Vicentini*.

Invece, varî pendolini a ritmo rapido (periodo semplice d'oscillazione tra $0^s,22$ e $0^s,26$), osservati subito dopo, si trovarono oscillare per 1 a 1 ½ divisioni, mentre prima erano tranquilli.

Si tratta evidentemente d'una menoma scossetta, analoga a quella precedente delle $9^h35^m35^s$ del 31 ottobre 1901. (*O. G.*; *Agamennone*).

TERREMOTO LONTANO.

Rocca di Papa (Frascati-Roma).

Pendolo orizzontale N-S (Kg. 60; P. $13^s,6$; I. 0; V. 46 cm.). Il tracciato si mantiene da molto tempo regolarissimo, allorchè apparisce più o meno lievissimamente ondulato attorno ad $11^h43^m48^s$, 11^h50^m ed $11^h52^m36^s$. Il gruppo più importante si compone di 20 semi-onde ($12^h19^m27^s$-$12^h23^m51^s$) del periodo di $13^s,2$ le quali crescono fino alla massima ampiezza totale di quasi mm. 0,2 e poi decrescono. Indi la linea torna regolare, all'infuori d'ondulazioni più o meno insignificanti attorno a $13^h24^m36^s$, $13^h43^m36^s$, $16^h16^m36^s$ ecc.

Pendolo orizzontale E-W (Kg. 60; P. $13^s,3$; I. 0; V. 48 cm.). Anche qui il tracciato è regolarissimo da varie ore, quando comincia ad essere perturbato da un gruppetto di 6 semionde evanescenti attorno ad $11^h46^m12^s$. Segue ben tosto una serie di 36 semi-onde ($11^h50^m9^s$ - $11^h57^m57^s$) del periodo medio di circa 13^s e d'un'ampiezza massima di quasi mm. 0,1. Dopo altri gruppetti minori, si giunge al gruppo principale, composto di 24 semi-onde ($12^h19^m28^s$ - $12^h24^m33^s$) del periodo di $12^s,7$ e della massima ampiezza di quasi mm. 0,2 verso la metà del gruppo. Indi, ad eccezione di qualche gruppettino d'ondulazioni minime, qua e là, il tracciato prosegue abbastanza tranquillo fin verso le 15^h ¼. Ma al di là comincia ad essere agitato, specialmente tra le 16^h e 17^h. (*O. G.; Agamennone*).

ESTERO.

13. ***Trieste.*** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Elhert.* Principio a $11^h 26^m 37^s$; massima ampiezza totale di mm. 3,8 a $11^h 46^m 23^s$. Fine incerta. (*I. R. Osservatorio; Mazelle*).

— ***Hamburg.*** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio del movimento principale a $11^h 28^m 36^s$; massimo di mm. 12,0 a $11^h 50^m 14^s$. Fine a 13^h circa. (*Horizontal-pendel-Station; Schütt*).

— ***Nicolajew.*** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Paschwitz.* Principio a $11^h 35^m$; rinforzo a $12^h,5^m$; massimo dell'ampiezza totale di mm. 11,0 a $12^h 10^m$. Fine a $12^h 57^m$. (*Kortazzi*).

— ***Strassburg*** ¹|E. *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio dei tremiti preliminari a $11^h 27^m 30^s$; principio della seconda fase dei tremiti a $11^h 31^m 35^s$; principio del movimento principale a $11^h 47^m 5^s$; massimo dell' ampiezza totale di mm. 11,0 a $11^h 52^m 45^s$; durata 110^m. (*Gerland*).

— ***Liverpool.*** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $12^h 12^m 42^s$; massima ampiezza totale di mm. 0,6 a $12^h 26^m 24^s$. Durata $1^h 18^m$. (*Plummer*).

— ***Toronto.*** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $11^h 42^m$; massima ampiezza totale di mm. 0,8 a $12^h 25^m$ circa. Fine a 14^h circa. (*Met. Observ.; Stupart*).

— ***Victoria.*** (Canadà). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $11^h 30^m 3^s$; massima ampiezza totale di mm. 0,8 a $12^h 21^m 4^s$. Fine a $12^h 59^m 5^s$. (*Baynes Reid*).

— ***Capo di Buona Speranza.*** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $11^h 43^m 48^s$; durata 36^m. (*R. Observatory; Gill*).

— ***Calcutta.*** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $11^h 26^m 39^s$; durata dei tremiti preliminari $9^m 9^s$; massima ampiezza totale di mm. 1,0 a $11^h 40^m 23^s$. Durata $36^m 7^s$. (*Alipore Observ.; Küchler*).



Perth (Australia occidentale). *Pendolo orizzontale foto grafico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a 11^{h}23^m; massimo di mm. 5,9 a 11^{h}37^m. Fine a 12^{h}5^m. (*Cooke*).

Isernia (Campobasso). 17^{h}42^m ondulatoria N di 2^s. II: funzionò il *sismoscopio Agamennone.* (*O. M.*).

Risposero negativamente i Sindaci di ***Pescolanciano, Colli, Carpinone, Filignano, Fornelli*** e ***Longano.***

Urbania (Pesaro). 21^{h}30^m ondulatoria W di 5^s, IV. (*S. T. U.*). — ***Mercatello.*** 21^{h}24^m ondulatoria-sussultoria N di 2^s, IV-V. (*S. T. U.*). — ***Borgo Pace.*** 21^{h}44^m circa sussultoria SW di 2^s, IV-V. (*A. Greci*). — ***Sestino*** (Arezzo). 21^h.0^m, IV. (*P. Cavallini*).

Risposero negativamente i Sindaci di ***Peglio*** e ***Pian di Meleto*** (Pesaro). ***Pievesanto*** e ***Badia Tedalda*** (Arezzo).

Firenze. *Microsismografo Vicentini a Pantografo.*

Alle 21^{h}20^{m}44^s circa lieve perturbazione a periodo pendolare durata 3^m e ampia mm. 0,2. (*O. G. Xim.; Alfani*).

Borgo Pace (Pesaro). 22^h sussultoria SW di 2^s, IV. (*A. Greci*).

Golione (Brescia). 3^h ondulatoria, IV. (*S. T. U.*).

Aquila. 4^{h}58^m circa, ondulatoria S di 5^s, V. (*O. M.*). — ***Paganica.*** 5^h circa, IV. (*S*). — ***Scoppito.*** 5^{h}20^m circa, IV. (*S*). — ***Tornimparte.*** 5^h ondulatoria, IV. (*S. C.*).

Risposero negativamente i Sindaci di ***Fossa*** e ***Camarda.***

Rocca di Papa (Frascati-Roma).

4^{h}55^{m}21^s ± 2^s, funzionamento del solito *tremitoscopio* sensibilissimo, il quale ha posto in moto l'annesso orologio sismoscopico ed ha fatto scattare la grande velocità del *sismometrografo Agamennone,* sulla cui zona però gli stili tracciarono linee rette soltanto. Ugualmente non si ebbe alcun benchè menomo sismogramma nel *microsismografo Vicentini.*

I soliti pendolini corti, che questa volta non furono potuti osservare che una decina di minuti soltanto dopo la scossa, erano tornati già tranquilli, o quasi. In tutta la notte e nella mattina s'era avuto un po' di vento, tanto che sulle prime s'era attribuito lo scatto del sismoscopio a tremiti prodotti dal vento stesso. (*O. G.; Agamennone*).

TE [illegible])TO LONTANO.

15 ***Padova.*** [illegible] *Vicentini.* Fra 21ʰ35ᵐ e 22ʰ leggero movim [illegible] (oscillazioni pendolari); intorno a 23ʰ, onde [illegible] *Fisico*).

— ***Catania.*** *Gran* [illegible] *metrografo* (M. 25,30; Kg. 300; I. 12,5 volte).

Da 22ʰ48ᵐ20 [illegible] 49ˢ traccie appena visibili di registrazione sism [illegible] sola componente NW-SE dovuta ad un terremoto di lontana origine.

Prima e dopo del predetto intervallo di tempo, anzi in quasi tutta la giornata del 15, si riscontrano piccolissime ondulazioni, appena visibili, certamente dovute al vento di WSW che allora spirava, raggiungendo alle 5ʰ e 21ʰ la veloc tà oraria di 10 Km.; da 22ʰ48ᵐ20ˢ a 22ʰ53ᵐ20ˢ si riscontrano traccie, di origine dubbia, accennanti ad ondulazioni assai appiattite e di periodo variabile fra i 9ˢ e 12ˢ, le quali si determinano assai bene da 22ʰ53ᵐ24ˢ a 22ʰ57ᵐ53ˢ, con ampiezza sempre piccolissima e con periodo oscillatorio semplice di circa 1[illegible]ˢ: esse vanno lentamente scomparendo da 22ʰ57ᵐ53ˢ a 23ʰ17ᵐ49ˢ. (*O. G.; Arcidiacono*).

— ***Firenze.*** *Pendoli Orizzontali Stiattesi.*

Componente N-S. Alle 21ʰ28ᵐ circa ha principio una lievissima traccia; dopo 21ᵐ giungono le onde lente a periodo pendolare ampie mm 0,5 e in seguito altre ancora più lente di 35ˢ,5 di periodo. Prima della fase massima si ha una sequela di onde a 32ˢ,5 di periodo. La fase massima dura da circa le 23ʰ1ᵐ, alle 23ʰ17ᵐ con ampiezza di mm. 2,5.



Il periodo è $19^s,25$. Il moto seguita ad esser sempre visibile fin verso le 24^h.

Componente E-W. Alle 21^h29^m comincia il moto anche più lieve che nell'altra componente per tutto il corso del sismogramma, ma si mantiene nelle generalità simile alla N-S. Il massimo coincide dalle 23^h alle 23^h17^m circa. Il periodo però è assai più breve restringendosi a soli 17^s, l'ampiezza massima è mm. 1,5. Sull'ultimo il periodo si riduce a $16^s,2$. La fase ultima dura anche per altri $^3/_4$ d'ora, cioè fin verso a 24^h. (*O. G. Xim.*; *Alfani*).

ESTERO.

15. **Trieste.** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio a $22^h36^m26^s$; massima ampiezza totale di mm. 4,6 a $21^h52^m10^s$. Fine a $23^h22^m26^s$. (*I. R. Osservatorio; Mazelle*).

— **Hamburgh.** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio del movimento principale a $22^h36^m25^s$. Fine a 24^h circa. (*Horizontalpendel-Station; Schütt*).

— **Nicolaiew.** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur Paschwitz.* Principio a 21^h52^m; rinforzo a 21^h58^m; massimo dell'ampiezza totale di mm. 22.0 a 22^h32^m. Fine a 23^h17^m. (*Kortazzi*).

— **Strassburg.** I E. *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio dei tremiti preliminari a $22^h36^m30^s$; principio della seconda fase dei tremiti a $22^h40^m20^s$; massimo dell'ampiezza totale di mm. 17,0 a 23^h3^m; durata 130^m. (*Gerland*).

— **Shide** (Isle of Wight-England). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $21^h45^m12^s$; massima ampiezza totale di mm. 2,0 a $23^h22^m36^s$. Durata 2^h30^m. (*Milne*).

— **Kew** (England). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $21^h50^m24^s$; massima ampiezza totale di mm. 0,8 a 22^h5^m. Durata 43^m. (*National Physical Laboratory; Glazebrook*).

15. ***Liverpool.*** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a 22h1m48s; massima ampiezza totale di mm. 2,8 a 23h4m24s. Durata 1h36m. (*Plummer*).

— ***Edimburgh.*** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a 21h54m30s; massima ampiezza totale di mm. 0,8 a 23h13m. Durata 1h54m5s. (*R. Observatory; Copeland*).

— ***Toronto.*** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a 22h23m30s; massima ampiezza totale di mm. 0,4 a 22h26m5s. Fine a 22h29m. (*Met. Observ.; Stupart*).

— ***San Fernando*** (Spagna). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a 21h40m48s; massima ampiezza a 22h55m48s. Durata 2h28m. (*Instituto y Observatorio de Marina; Viniègra*).

— ***Cairo*** (Egypt). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a 22h35m; massima ampiezza totale mm. 0,6. Durata 55m. (*Abbassia Observ.; Lyons*).

— ***Capo di Buona Speranza.*** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a 21h45m18s; massima ampiezza totale di mm. 0,24 a 21h57m42s e 22h0m12s; durata 1h57m. (*R. Observatory; Gill*).

— ***Calcutta.*** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a 21h51m5s; durata dei primi tremiti 22m53s; massima ampiezza totale di mm. 0,48 a 22h19m3s. Durata 1h6m36s. (*Alipore Observ.; Kükler*).

— ***Colaba*** (Bombay). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a 21h46m15s. Fine a 23h31m5s. (*Moos*).

— ***Kodaikánal*** (Madras). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio a 21h44m12s; massima ampiezza totale di mm 1,0 = 0",4 d'arco a 22h16m6s; durata 50m. (*Smith*).

— ***Perth*** (Australia occidentale). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a 21h21m; principio del movimento principale a 21h27m; massima ampiezza totale di mm. 4,9 a 21h53m. Fine a 22h36m. (*Cooke*



16. ***Mercatello*** (Pesaro). 3^h20^m circa ondulatoria di 1^s, II. (*S. T. U.*).

– ***Catania.*** *Grande Sismometrografo* (M. 25,30; Kg. 300; I. 12,5 volte).

Lievissima registrazione dovuta probabilmente a qualche leggerissima scossa locale da $13^h59^m2^s$ a $14^h1^m46^s$ sulla componente NW-SE e intorno a $13^h59^m20^s$ sulla componente NE-SW.

Sulla NW-SE da $13^h59^m2^s$ a $13^h59^m54^s$ si ha la parte più notevole del sismogramma consistente in ondulazioni serrate che arrivano appena a $^1/_2$ mm. di ampiezza, con un periodo oscillatorio semplice variabile da meno di 1^s a $1^s,5$. — Da $13^h59^m54^s$ a $14^h1^m46^s$ il movimento diminuisce e scompare affatto.

Sulla NE-SW si ha qualche leggerissimo accenno di registrazione intorno a $13^h59^m20^s$ consistente in qualche ondulazione di periodo indeterminabile e con un'ampiezza massima che appena arriva al $^1/_2$ di mm. (*O. G.*; *Arcidiacono*).

7. ***Aquila.*** 8^h25^m circa sussultoria di 3^s. IV. — ***Id.*** 22^h50^m circa ondulatoria, III. (*O. M.*).

8. ***Casello*** (Brescia). 1^h10^m ondulatoria di 5^s, IV. (*S. T. U.*).

TERREMOTO LONTANO.

– ***Padova.*** *Microsismografo Vicentini.* Fra 1^h8^m e 1^h40^m circa movimento sismico lontano con onde lente. (*Ist. Fisico*).

– ***Firenze.*** *Microsismografo Vicentini a Pantografo.* $1^h9^m15^s$ principio. Per circa 4^m lieve traccia mossa al *Pantografo.* L'ampiezza massima è 0,5, il periodo è pendolare. (*O. G. Xim.; Alfani*).

– ***Quarto Castello*** (Firenze).

Osservati i soli diagrammi del grande *Microsismografo Vicentini* (L. m. 5,28; Kg. 500; I. 80; P. $2^s,3$ a *pantografo* V. m. 0,79) dell'apparato per la componente verticale *Vicentini* e del *pendolo elastico* si è trovato traccia

lievemente ma certamente mossa in relazione alle registrazioni di terremoto lontano di 1^h30^m. (*O. G.; Stiattesi*).

Roma. *Sismometrografo Cancani a ragistrazione veloce continua.*

Componente NE-SW. Ad 1^h9^m circa principio di ondulazioni lievissime di periodo pendolare. Queste si fanno più distinte verso 1^h11^m quando raggiungono l'ampiezza di 0,5 mm. Si conservano presso a poco di questa ampiezza fino circ[illegible] ntorno ad 1^h17^m si rinforzano alquanto. Un n[illegible] o avviene ad $1^h18^m20^s$ assumendo le ondulazioni [illegible] di mm. 0,7. Ad 1^h26^m compariscono ondula[illegible] a 12^s di periodo semplice. Queste poco dopo r[illegible] ampiezza totale massima di 0,5 mm. circa, ed a[illegible] i poi scompariscono verso 1^h41^m.

Componente [illegible] d 1^h9^m circa principio di ondulazioni lievissime [illegible] iodo pendolare. Fra $1^h9^m30^s$ ed $1^h9^m40^s$ si fanno più distinte. Ad $1^h11^m15^s$ raggiungono l'ampiezza totale di 0,5 mm. e fra $1^h16^m15^s$ ed $1^h16^m20^s$ l'ampiezza totale massima di 0,8 mm. Verso $1^h26^m16^s$ compariscono ondulazioni del periodo semplice di 10^s a 12^s, le quali assumono un'ampiezza massima poco minore della precedente ad 1^h28^m circa e spariscono verso 1^h40^m. (*S. S. del Collegio Romano*).

— ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

Pendolo orizzontale N-S (Kg. 60; P. 13^s,6; I. 0; V. 47 cm.). $1^h15^m28^s \pm 3^s$, principio d'ondulazioni, appena percettibili, le quali ben presto cessano per ricomparire più distinte tra $1^h18^m57^s$ e $1^h20^m56^s$ con un'ampiezza totale di mm. 0,1 ed un periodo medio semplice di 11^s,9. Dopo un po' di riposo, ripigliano per formare la parte più saliente del sismogramma, costituita di 28 semi-onde ($1^h22^m36^s$-$1^h29^m36^s$), prima crescenti fino al massimo assoluto di mm. 1,5 ad $1^h26^m28^s$ e poi rapidamente decrescenti, e del periodo medio di 15^s. Da notare tuttavia che il periodo è da principio assai più lento. Seguono altre 26 semi-onde ($1^h29^m36^s$-



$1^h33^m40^s$) non troppo regolari, non più ampie di mm. 0,1 e caratterizzate d'un periodo di $9^s,5$. Da altro gruppo di 36 semi-onde ($1^h33^m40^s$ - $1^h40^m55^s$), lievissimamente crescenti fino all'ampiezza totale di mm. 0,2 verso la metà del gruppo e poi decrescenti, si deduce un periodo di $12^s,1$. Dopo una breve calma, si giunge ad un ultimo gruppetto di 10 semi-onde ($1^h43^m49^s$ - $1^h46^m10^s$) appena percettibili e del periodo di $13^s,1$. Seguono alcune altre poche ondulazioni evanescenti e poi la linea si può ritenere regolare.

Pendolo orizzontale E-W (Kg. 60; P. $13^s,3$; I. 0; V. 47 cm.). Il principio d'ondulazioni appena percettibili non si scorge che ad $1^h18^m16^s$. Da questo istante fino ad $1^h23^m50^s$ contansi 26 semi-onde del periodo di $12^s,9$ e d'un'ampiezza inferiore a 0,1 mm. Dopo un breve tratto di calma, o quasi, il moto ripiglia con un gruppo di 16 semi-onde ($1^h25^m0^s$ - $1^h28^m25^s$) costituenti la fase massima e del periodo di $12^s,8$. La massima ampiezza totale (mm. 0,7) avviene ad $1^h26^m42^s$. Seguono altri 6 gruppi consimili, sempre meno importanti, e separati tra loro da intervalli di calma, più o meno accentuata, che sembrano dovuti ad interferenza di moti di vario periodo L'ultimo gruppo si compone di 20 semi-onde ($1^h55^m20^s$ - $1^h59^m38^s$) dell'ampiezza quasi costante di circa mm. 0,05 e del periodo di $12^s,9$. Indi s'intravede ancora qualche sinuosità evanescente fino verso le 2^h7^m.

Sismometrografo Agamennone (Kg. 200; P. $2^s,3$; I. 10; V. 38 cm.). Dopo un microscopico ed incerto allargamento della linea N-S ad $1^h11^m18^s$, si trova un gruppo di 26 semi-onde ($1^h24^m40^s$ - $1^h29^m8^s$) d'un'ampiezza totale non superiore a mm. 0,1 e del periodo medio di $10^s\,1/_3$. Da notare però che il periodo delle prime due è di circa 20^s, quello delle due successive di circa 13^s e sempre meno lento quello delle altre, tanto che quello delle ultime sei è di circa $7^s,3$. Altre ondulazioni evanescenti e del periodo di 7-8^s si scorgono qua e là ad intervalli fin verso $1^h40^m8^s$. — Nell'altra com-

[illegible] qualche lieve sinuosità in [illegible] della componente N-S. [illegible] (O. G.; Agamennone). [illegible] (M. 25,30; Kg. 300; [illegible]

[illegible] NW-SE lieve registrazione da [illegible] ad un terremoto di lontana [illegible]

[illegible] lievissime ed insigni-[illegible] a $1^h24^m48^s$ si riscontrano [illegible] appena ad $^1/_4$ di mm. [illegible] oscillatorio semplice di quasi [illegible] ondulazioni a [illegible] assai piccola che [illegible] a $2^h9^m49^s$ il movimento [illegible] del tutto. [illegible]

[illegible] *Rebeur-Ehlert.* [illegible] totale di mm [illegible] *I. R. Osserv.* [illegible]

[illegible] *Rebeur-*[illegible] massimo di [illegible] *Horizontalpende*[illegible]

[illegible] *Rebeur*[illegible] ampiezza [illegible]

18. ***Shide*** (Isle of Wight - England). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari ad $1^h19^m30^s$; massima ampiezza totale di mm. 3,0 ad 1^h39^m. Durata 1^h16^m. (*Milne*).

— ***Kew*** (England). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari ad $1^h19^h12^s$; durata dei tremiti preliminari 14^m; massima ampiezza totale di mm. 2,0 ad $1^h38^m30^s$. Durata 1^h4^m. (*National Physical Laboratory; Glazebrook*).

— ***Liverpool.*** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari ad 1^h21^m; massima ampiezza totale di mm. 2,0 ad $1^h36^m42^s$. Durata 57^m. (*Plummer*).

— ***Edimburgh.*** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari ad $1^h16^m30^s$; massima ampiezza totale di mm. 2,0 ad $1^h42^m48^s$. Durata $1^h9^m30^s$. (*R. Observatory; Copeland*).

— ***San Fernando*** (Spagna). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari ad $1^h20^m48^s$; massima ampiezza ad $1^h49^m48^s$. Fine a 2^h14^m. (*Instituto y Observatorio de Marina; Viniègra*).

— ***Toronto.*** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $1^h1^m4^s$; massima ampiezza totale di mm. 0,6 a $2^h9^m0^s$. Fine a $2^h35^m4^s$. (*Met. Observ.*; *Stupart*).

— ***Victoria*** (Canadà). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari ad $1^h54^m8^s$; massima ampiezza totale di mm. 0,4 a $2^h4^m7^s$. Fine a $2^h31^m3^s$. (*Baynes Reid*).

— ***Capo di Buona Speranza*** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari ad 1^h33^m; durata dei primi tremiti 6^m; massima ampiezza totale di mm. 0",2 d'arco ad 1^h44^m ed 1^h53^m; durata 42^m. (*R. Observatory*; *Gill*).

— ***Colaba*** (Bombay). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari ad $1^h7^m27^s$; massimo di mm. 8,0 = 4",96 d'arco ad $1^h12^m39^s$; fine a $2^h13^m43^s$. (*Moos*).

19. — *Aquila*. 11^h35^m circa ondulatoria di 2^s, III; 12^h28^m ondulatoria di 3^s, IV. (*O. M.*).

Interpellati i Sindaci di alcune località vicine, risposero negativamente.

TERREMOTO LONTANO.

21. *Rocca di Papa* (Frascati-Roma).

Pendolo orizzontale E-W (Kg. 60; P. 13^s,3; I. 0; V. 46 cm.). Il tracciato è perfettamente tranquillo da parecchie ore, allorquando si scorge una serie di 46 semi-onde strumentali ($1^h36^m17^s$ - $1^h46^m33^s$) con la massima ampiezza di circa 0,1 mm. poco dopo la metà del gruppo. Dopo brevi accenni d'insignificanti ondulazioni attorno ad 1^h51^m, 2^h7^m, 2^h25^m e 2^h31^m, la linea resta tranquillissima per molte ore di seguito.

Pendolo orizzontale N-S (Kg. 60; P. 13^s,6; I. 0; V. 48 cm.). Anche qui la linea è regolarissima da molte ore, allorquando comparisce un gruppetto isolato di 20 semi-onde strumentali ($1^h45^m1^s$ - $1^h49^m15^s$) d'un'ampiezza massima di neppure 0,1 mm., ma ben distinte. Poi più nulla per varie ore di seguito. (*O. G.; Agamennone*).

ESTERO.

— *Trieste*. *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur - Ehlert*. Principio ad $1^h20^m32^s$ Massima ampiezza totale di mm. 2,0 ad $1^h55^m30^s$. Fine a $2^h52^m9^s$. (*I. R. Osservatorio; Mazelle*).

— *Hamburg*. *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur - Ehlert*. Principio del movimento principale ad $1^h18^m34^s$. Fine a 3^h20^m circa (*Horizontalpendel-Station; Schütt*).

— *Nicolaiew*. *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur - Paschwitz*. Principio ad 1^h27^m; rinforzo ad 1^h43^m; massimo dell'ampiezza totale di mm. 10,0 ad 1^h47^m. Fine ad 1^h52^m. (*Kortazzi*).



21. ***Strassburg*** i E. *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Elhert.* Principio dei tremiti preliminari ad $1^h 19^m 45^s$; principio della seconda fase dei tremiti ad $1^h 26^m 30$; principio del movimento principale ad $1^h 37^m$; massimo dell'ampiezza totale di mm. 14,0 ad $1^h 47^m 55^s$; durata 135^m. (*Gerland*).

— ***Shide*** (Isle of Wight-England). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari ad $1^h 35^m 48^s$; massima ampiezza totale di mm. 1,0 ad $1^h 40^m 54^s$. Durata 20^m. (*Milne*).

— ***Kew*** (England). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari ad $1^h 37^m 18^s$;; massima amampiezza totale di mm. 1,2 ad $1^h 42^m 5^s$. Durata 14^m. (*National Physical Laboratory*; *Glazebrook*).

— ***Liverpool.*** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $1^h 30^m 12^s$; massima ampiezza totale di mm. 0,8 ad $1^h 50^m 48^s$. (*Plummer*).

— ***Edimburgh.*** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $1^h 35^m$; massima ampiezza totale di mm. 0,9. Durata 8^m. (*R. Observatory*; *Copeland*).

— ***Toronto.*** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari ad $1^h 17^m 5^s$; principio delle lunghe onde ad $1^h 19^m 6^s$; massima ampiezza totale di mm. 4,0 ad $1^h 19^m 8^s$. Fine a $2^h 5^m 8^s$. (*Met. Observ.*; *Stupart*).

— ***Padova.*** *Microsismografo Vicentini.* Fra $18^h 40^m$ e $19^h 6^m$ notevole sismogramma con onde lente di piccolo periodo. (*Ist. Fisico*).

— ***Torino.*** *Grande Sismometrografo Agamennone.* Tra le $19^h 2^m$ e le $19^h 15^m$ circa le due tracce sono lievissimamente mosse: su di esse sono manifesti ingrossamenti quasi insignificanti, di apparenza diversa nelle due linee: nella EW l'ingrossamento è un'affusatura esile, della lunghezza sopradetta, lievemente più larga in principio: nella N-S si distinguono una gobba piccolissima rettolineare alle $19^h 9^m$. (*O. M.; Volta*).

21. **Pavia.** *Sismometrografo Agamennone* (Kg. 200; P. 3ˢ; I. 20; V. 29 cm.).

18ʰ40ᵐ inizio incerto per 30ˢ a motivo della traccia in precedenza agitata. Il diagramma ha la sua fase principale dalle 18ʰ45 alle 18ʰ50ᵐ. L'ampiezzza sulla carta arriva a 3 mm. Prima e dopo l'ampiezza dei gruppi è di mm. 1 ½ al massimo. I gruppi sono in numero di dodici circa. Le ondulazioni, salvo i primi tremiti, hanno il periodo pendolare. Le segnalazioni sismiche si confondono con quelle tromometriche alle 19ʰ0ᵐ. (*O. G.; Oddone*).

— **Firenze.** *Microsismografo Vicentini a pantografo.* 18ʰ39ᵐ33ˢ primi gruppi di vibrazioni a periodo pendolare, molto regolari per la durata di 1ᵐ38ˢ; poi onde più ampie e più lente, con lievi vibrazioni rapide inscritte col periodo di [illegible]. Alle 18ʰ43ᵐ18ˢ fase massima ampia mm. 1,5 e di periodo 4ˢ,7. Il moto dura fino alle 18ʰ51ᵐ. Sulla componente verticale nulla. (*O. G. Xim.; Alfani*).

— **Quarto Castello** (Firenze).

Osservati i soli diagrammi del grande *Microsismografo* [illegible] (L. m. 9,28; Kg. 300; I. 80; P. 2ˢ, a *pantografo* [illegible] m. 0,29) dell'apparato per la componente verticale e [illegible] si ha nella sola traccia del *Microsismo*[illegible] Diagramma mosso a cominciare dalle 18ʰ39ᵐ30ˢ [illegible] [illegible] (mm. 0,3 al massimo) composta di [illegible] a periodo pendolare; poi la traccia rimane [illegible] fino alle 18ʰ43ᵐ50ˢ tempo in cui [illegible] mossa in gruppi di oscillazioni a periodo [illegible] vanno aumentando di ampiezza [illegible] il massimo alle 18ʰ44ᵐ42ˢ con mm. [illegible] di ampiezza [illegible] sempre composta di gruppi [illegible] di ampiezza [illegible] [illegible] mossa. [illegible] *Stiattesi*).



TERREMOTO DI LONTANA ORIGINE.

21. **Roma.** *Sismometrografo Cancani a registrazione veloce continua.*

Componente NE-SW. A $18^h38^m54^s$ principio di ondulazioni del periodo semplice di $0^s,75$. Queste, dopo circa 20^s, raggiungono l' ampiezza massima di 1 mm. e rimangono sovrapposte a lievissime oscillazioni pendolari. Dopo 1^m13^s dal principio, cioè a $18^h40^m7^s$, si ha l' ingresso di grandi ondulazioni pendolari le quali raggiungono un massimo di mm. 45 d' ampiezza totale intorno a 18^h41^m. Un secondo massimo di mm. 22 presentasi a $18^h44^m15^s$, dopo di che con lievi rinforzi si vanno indebolendo.

Componente NW-SE. A $18^h38^m54^s$ principio di ondulazioni del periodo semplice di $0^s,75$. A 18^h40^m si ha l' ingresso di grandi ondulazioni pendolari le quali raggiungono un massimo di mm. 34 d' ampiezza totale intorno a $18^h41^m10^s$. Un secondo massimo di mm. 25 si ha intorno a 18^h44^m, dopo di che le ondulazioni vanno quasi regolarmente scemando.

La durata totale del sismogramma è stata, nelle due componenti, di circa 24^m. (*S. S. del Collegio Romano*).

— ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

Sismometrografo Agamennone (Kg. 200; P. $2^s,3$; I. 10; V. 38 cm.). $18^h38^m10^s \pm 3^s$, cambiamento brusco di colore nella linea relativa alla componente E-W, come se la pennina fosse stata in balìa di microscopici movimenti che hanno fatto allargare appena la linea, la quale si mantiene così fino a $18^h38^m53^s$, nel quale istante la zona di carta — in seguito allo scatto d' apposito meccanismo, provocato dal funzionamento d' uno dei sismoscopî più sensibili — comincia a scorrere a grande velocità. Nell' altra componente N-S si ha, a $18^h38^m43^s$, il principio d' un insignificante rigonfiamento della linea, il quale perdura fino al momento dello scatto anzidetto della grande velocità, la quale in

13h25s ½ fa svolgere ben 634 cm. di carta colla velocità di 2833 cm. all'ora, in seguito a 9 scatti successivi automatici. Il tratto di carta che si svolge tra due scatti successivi, vale a dire nell'intervallo di circa 1m ½, è press'a poco di 70 cm. ½. Appena cominciata la grande velocità, le linee d'ambo le componenti sono talmente poco ed irregolarmente ondulate da essere difficile il riconoscere la direzione predominante del movimento, la quale sembra tuttavia effettuarsi nel senso NW-SE più o meno ellitticamente. Ma poi la direzione cambia, e circa le 18h40m20s le oscillazioni avvengono quasi nel meridiano, o per lo meno nel piano NNE-SSW. A questo momento l'ampiezza totale nella componente N-S è di mm. 3,4 il che porta a concludere che l'elongazione massima effettiva del pendolo dalla sua posizione di riposo era già di quasi mm. 0,2. Dal principio della grande velocità (18h38m53s) fino al 2.° scatto (18h40m21s) si contano, su ambo le linee, circa 45 semi-onde irregolari, il cui periodo medio semplice è di circa 2s. Ma da una misura sopra 18 semi-onde successive si ottiene, invece, 1s ¼. È probabile quindi che si tratti d'ondulazioni non troppo rapide interferenti con quelle pendolari. Nessun indizio d'onde rapidissime. Poco dopo il 2.° scatto, cambia di nuovo il senso d'oscillazione del pendolo il quale ripassa ben presto al NE-SW con ampiezza crescente nelle ondulazioni. Il movimento tende a diventare ellittico, sempre nell'anzidetta direzione predominante, e così si mantiene fino alla fine di questo 2.° tratto di zona svolgentesi a grande velocità. In quanto all'ampiezza totale, essa è di mm. 7 nella N-S e di mm. 5 nella E-W. In questo tratto (18h40m21s-18h41m50s) contansi 33 semi-onde del periodo medio di 2s ¼ circa; e più precisamente il periodo delle prime 8 è di 3s,3, mentre quello delle restanti è di circa 2s,5. Qui si vede che si ha, invece, da fare con ondulazioni alquanto più lente di quelle strumentali ed interferenti colle medesime. Al 3.° scatto resta interrotta, qua e



là, la registrazione sulla componente N-S per mancanza d'inchiostro, ma prosegue regolarmente quella sulla E-W, dalle cui ondulazioni si capisce che si è ormai in presenza di vere oscillazioni strumentali regolari, più o meno ellittiche e che cangiano di tanto in tanto di direzione, ciò che spiega le variazioni d'ampiezza nelle ondulazioni sulla E-W, ad intervalli più o meno lunghi, per tutti gli altri scatti successivi. Verso la fine dell'ultimo tratto, svoltosi a grande velocità, l'ampiezza totale delle ondulazioni E-W è già insignificante, mentre quella della N-S è ancora d'un paio di millimetri. Ricominciata la piccola velocità a $18^h 52^m 19^s$, la linea E-W è quasi regolare, se si eccettui una fine e microscopica dentellatura che si rende poco a poco evanescente. Sulla N-S il tracciato conserva un'ampiezza di quasi 1 mm., ma va gradatamente diminuendo. Dopo un piccolo rinforzo a $18^h 54^m 30^s$, che si presenta come un'affusolatura dell'ampiezza di circa mm. 0,1, il tracciato va ancora più digradando senza potersi stabilire la fine.

Microsismografo Vicentini (Kg. 100; P. 1^s,2; I. 80; V. 30 cm.). $18^h 38^m 43^s \pm 3^s$, brusca e microscopica deviazione della pennina N-S, come se il suolo fosse stato spinto a sud, seguìta da altre insignificanti deviazioni, ora in un senso ed ora in un altro, fino a $18^h 39^m 1^s$. A questo istante sensibilissimo rinforzo con apparizione d'onde irregolari più rapide di quelle strumentali e dell'ampiezza totale di mm. 0,2-0,3. Ulteriore rinforzo a $18^h 39^m 19^s$ dovuto ad oscillazioni strumentali, in numero di 42 semi-onde ($18^h 39^m 19^s$-$18^h 40^m 8^s$), le quali passano per varî minimi e massimi spiccati e presentano un'ampiezza totale fino a mm. 1,8. Sovrapposte alle stesse veggonsi altre più rapide e minime. Seguono 74 semi-onde ($18^h 40^m 8^s$-$18^h 43^m 31^s$) del periodo medio semplice di $2^s \frac{?}{?}$ e d'ampiezza variabilissima, a causa di molti minimi e massimi dovuti probabilmente ad interferenza od a cambiamento nell'oscillazione del pendolo. Dapprima vi si veggono sovrapposte di preferenza

le stesse oscillazioni strumentali; in seguito altre assai più rapide e microscopiche. Verso la fine l'ampiezza totale è di millimetri 2,1. Dopo una breve calma, seguita da lieve rinforzo, il tracciato si può dire già terminato a $18^h43^m55^s$, se si eccettuino qua e là alcune sinuosità evanascenti che sembrano cessare a $18^h44^m54^s$. — Sulla componente E-W, a $18^h38^m50^s$, cominciano microscopiche ondulazioni piuttosto rapide, che si rinforz alquanto a $18^h38^m58^s$, a partire dal quale istante variano, in ampiezza totale, da mm. 0,1 a 0,2. Da un tentativo di misura sopra le prime 34 semi-onde, abbastanza regolari, risulta un periodo medio semplice di $0^s,8$ circa. Ulteriore rinforzo a $18^h39^m19^s$, dovuto ad oscillazioni irr armente crescenti e del periodo di $1^s,5$ alle quali ve i sovrapposte altre onde più rapide e minutissime. La assima ampiezza (mm. 2,5) avviene a $18^h39^m54^s$, da uale istante fino a $18^h41^m21^s$ si contano 28 semi-onde a bastanza regolari della massima ampiezza totale di mm. 1,7 e del periodo semplice di $3^s,1$. Sovrapposte alle stesse veggonsi, oltre alle oscillazioni strumentali, anche altre più rapide. Dopo una forte ma breve diminuzione, ripigliano e si contano altre 34 semi-onde ($18^h41^m32^s$-$18^h42^m52^s$) del periodo di $2^s,3$ e della massima ampiezza di mm. 1,2 a $18^h42^m24^s$. In mezzo ad altri gruppettini di minore importanza, separati da intervalli di calma, è notevole un gruppo di 20 semi-onde ($18^h44^m6^s$-$18^h44^m56^s$) del periodo di $2^s,5$ ed in principio ed in fine presentano un'ampiezza di mm. 0,8 La linea si può dire tornata regolarissima a $18^h45^m48^s$, ad eccezione d'una lieve sinuosità isolata e ben distinta a $18^h46^m48^s$.

Pendolo orizzontale E-W (Kg. 60; P. $13^s,3$; I. 0; V. 46 cm.). $18^h39^m20^s \pm 3^s$, improvvisa apparizione d'una serie di piccole ondulazioni di periodo decrescente. Così, dalle prime due semi-onde si cava un periodo semplice di circa 7^s, mentre nelle altre due successive il periodo scende già a circa 5^s. Da altre 30 semi-onde successive, della massima



ampiezza di mm. 0,1-0,2, si deduce un periodo medio semplice di 3^s,1 circa, che va lievissimamente decrescendo verso la fine. Siffatte ondulazioni seguitano a gruppettini sempre meno importanti, l'ultimo de'quali finisce a 18^{h}45^{m}30^s. Nessun indizio d'oscillazioni strumentali.

Pendolo orizzontale N-S (Kg. 60; P. 13^s,6; I. 0; V. 48 cm.). Il sismogramma è molto consimile a quello del pendolo precedente. A 18^{h}39^{m}32^s ± 3^s cominciano bruscamente 4 semi-onde dell'ampiezza totale di mm. 0,2 e del periodo semplice pure di circa 7^s. Dopo un breve intervallo si arriva ad un gruppo di 40 semi-onde, ancor più piccole, e del periodo di circa 2^s,9. Seguono altri gruppettini di minor importanza, l'ultimo de' quali finisce a 18^{h}45^{m}20^s. Anche qui nessuna traccia d'ondulazioni strumentali.

Osservazione. Questa è la 1.^{a} volta dal 17 agosto 1899 in poi, cioè da quando ho cominciato a fare lo spoglio de' sismogrammi dell'Osservatorio di Rocca di Papa, che mi sono imbattuto in questo genere di registrazioni da parte de' pendoli orizzontali. Parrebbe che nel terremoto, qui studiato, le masse de' pendoli orizzontali siansi comportate da *stazionarie*, o come dicesi, da *punto neutro* o *fermo*. in modo che è stato possibile registrare (e nel caso nostro senza alcun ingrandimento) le vere ondulazioni del suolo del periodo predominante di circa 3^s. L'esistenza di siffatte ondulazioni sarebbe comprovata anche dalle indicazioni del *microsismografo Vicentini*, dove sono state registrate ondulazioni del periodo di 2^s $^3/_4$ sulla N-S e di 3^s,1 sulla E-W. Un indizio della presenza di tali onde si scorge anche nel tracciato avutosi nel *sismometrografo Agamennone* nel tratto di zona, svoltosi a grande velocità tra il 2.° e 3.° scatto. Quivi infatti si hanno ondulazioni del periodo semplice di 2^s $^3/_4$ e perfino di 3^s $^1/_3$. E anzi la piccola differenza, tra il periodo di siffatte ondulazioni del suolo e quello proprio del pendolo, potrebbe appunto spiegare la grande ampiezza delle ondulazioni registrate da quest' ultimo strumento, ab-

benchè dotato d'una moltiplicazione 10 volte inferiore a quella del microsismografo Vicentini. Si vede così la necessità, per studiare bene i movimenti effettivi del suolo, di ricorrere a masse pendolari oscillanti con un periodo assai diverso da quello che si vuol misurare; senza di che si corre rischio di vedere alterati enormemente i sismogrammi in seguito a forti interferenze.

Sismo . A ± 3ˢ ha fatto contatto elettrico uno dei uppo dei più sensibili — probabilmente ortissimo dotato di forte moltiplicazione non ito d'indicatore, perchè installato da poco te seguito a ciò è scattato appunto il meccanismo de velocità nel *sismometrografo Agamennone*.

Alcu pendolini, nti con un periodo semplice di 0ˢ,22 diecina di minuti dopo, si muovevano a 5 i nel campo del microscopio. (*O. G.*; *Agamennone*).

21. ***Isola d' Ischia*** (Napoli).

$18^h 39^m 24^s$ principio di perturbazione sismica registrata da tutti gli apparecchi attualmente in funzione, cioè: *vasca*, *livelli*, *orizzontali fissi* con masse di 12 chil., *orizzontali tripli* (esagonalmente orientati) e *Sismografo Cecchi;*

$18^m 40^m 20^s$ primo massimo dei moti rapidi a tutti gli apparecchi; ampiezza alla *vasca* (I. = 90) NS = mm. 9.4, EW = mm. 25,8;

$18^h 42^m 6^s$ secondo massimo alla *vasca;* NS = 14,5, EW 22,2;

$18^h 43^m 0^s$ ingresso di moti più lenti (periodo completo = 4ˢ,3) misti ancora ai precedenti e dell'ampiezza di mm. 2,8 (ad ambo le componenti della vasca) gradatamente decrescente;

$18^h 44^m 30^s$	secondo	massimo	di	mm.	1,4	ad	ambo	le	comp.:
18 46 30	terzo	»	»	»	0,8	»	»	»	»
18 54 0	fine.								



Gli *orizzontali fissi* nella prima fase assunsero moti propri pendolari di mm. 14,5 alla NS e 9,4 alla EW (I. = 8).

Gli *esagonali* (I. = 3) fornirono le seguenti ampiezze massime, cioè:

I. pendolo, oscillante da E 15° N a W 15° S = mm. 1,1;
II. » » » N 15° E » S 15° W = » 5,7;
III. » » » NW » SE = » 10,5.

(*O. G.; Grablovitz*).

21. ***Portici*** (Napoli). *Grande Sismometrografo* (Kg. 120; P. $2^s,5$; I. 14; V. 207,5 mm.).

Sulla componente W-E si registra una perturbazione che dura dalle $18^h38^m10^s,4$ alle $18^h47^m1^s,1$. Dall'inizio fino alle $18^h40^m38^s,3$ l'oscillazione ha un'ampiezza quasi costante di mm. 2, ma che assume il valore di mm. 3 alle $18^h39^m37^s,4$.

Segue un gruppo di oscillazioni che raggiunge un valore massimo di mm. 6 alle $18^h41^m4^s,4$ e presenta un minimo alle $18^h41^m30^s,5$; segue un gruppetto di oscillazioni ampiezza massima di mm. 17 alle $18^h41^m56^s,6$ e quattro gruppetti di piccole oscillazioni, le cui ampiezze sono rispettivamente di mm. 3,5 alle $18^h42^m31^s,4$, di mm. 4 alle $18^h43^m6^s,2$; di mm. 5 alle $18^h43^m58^s,4$ e di mm. 3 alle $18^h44^m24^s,5$; l'oscillazione va poi decrescendo e cessa alle $18^h47^m1^s,1$.

Sulla componente N-S la perturbazione si mostra formata da gruppi di oscillazioni, che si iniziano alle $18^h38^m36^s,5$, L'ampiezza si mantiene fra 1,5 a 2 mm. fino alle $18^h39^m54^s,8$; aquista in un gruppetto successivo il valore di mm. 5 alle $18^h40^m47^s$ ed in un altro di mm. 3,5 alle $18^h41^m56^s,6$. L'oscillazione riprende rapidamente il valore di mm 12 alle $18^h42^m57^s,5$, valore che si conserva costante fino alle $18^h43^m23^s,6$, decresce poi fino a zero per assumere il valore di mm. 6,5 alle $18^h44^m10^s,5$.

La traccia è di seguito formata da oscillazioni piccolissime a gruppi piccolissimi di mm. 1 che si accentuano alle $18^h47^m18^s,5$ col valore di mm. 1,5: la traccia riprende il cammino rettilineo alle $18^h49^m29^s$. (*O. G.; Campanile*).

21. ***Carloforte*** (Cagliari). *Microsismografo Vicentini.* Principio a $18^h38^m,7$; fase massima del movimento a $18^h40^m,1$; estinzione completa del diagramma a $18^h53^m,2$. La massima ampiezza delle oscillazioni si misurò nel diagramma in mm. 24. (*Dott. E. Bianchi*).

— ***Caggiano*** (Salerno). Dalle 18^h41^m alle 18^h48^m forti traccie sismografiche specialmente nella componente SE-NW del *Sismometrografo* [illegible] *n* [illegible] *ne.* (*O. M.*).

— ***Catania.*** *Grande* [illegible] *ismom* [illegible] *trografo;* (M. 25,30; Kg. 300; I. 12,5 volte).

Da $18^h38^m39^s$ a 18^h [illegible] 1^s, registrazione sismica dovuta ad un terremoto di non [illegible] ntana provenieza.

Sulla componente N [illegible] E il movimento comincia a circa $18^h38^m39^s$ e fino a 18 [illegible] $^m30^s$ lascia sulla zona di carta poche ondulazioni del [illegible] piezza di quasi 1 mm. ed il periodo oscillatorio se [illegible] di 3^s; a $18^h38^m39^s$ la pennina scrivente, forse per q [illegible] le urto brusco ricevuto, in causa del terremoto, uscì dalla guaina e cadde per terra e così andò intieramente perduto il resto del diagramma su questa componente.

Sulla NE-SW da $18^h38^m58^s$ a $18^h39^m8^s$ si hanno lievissime ed insignificanti perturbazioni; dopo le $18^h39^m8^s$ il movimento cresce rapidamente in intensità, tanto da raggiungere a $18^h39^m48^s$ l'ampiezza di 44 mm. (onda dell'arco); indi va a poco a poco diminuendo con i soliti rinforzi decrescenti, sino a ridursi ad una piccola frazione di mm. Da $18^h50^m51^s$ a $18^h54^m41^s$ si hanno le ultime traccie del diagramma.

Da $18^h39^m8^s$ a $18^h39^m32^s$ il periodo oscillatorio semplice delle ondulazioni è di 3^s; indi, sino a $18^h39^m48^s$ è così rapido da farle sovrapporre; per le ondulazioni successive il periodo predetto è pure di 3^s, tranne alcune pochissime che lo hanno uguale a quello pendolare, cioè 5^s. Notiamo in fine che quasi tutte le ondulazioni costituenti il diagramma non sono perturbate dalla interferenza con altri movimenti di periodo diverso. (*O. G.; Arcidiacono*).



21. ***Ustica*** (Palermo). 18^h35^m due scosse durate 8^s circa, IV. (*S.*). 18^h5^m circa scossa con rombo, V. (*U. S.*). — ***Palermo.*** 18^h38^m circa ondulatoria E di 7^s circa, III. (*O. M.*). — ***Calatafimi*** (Trapani). 18^h45^m, IV. (*S.*). — ***Castellammare del Golfo.*** 18^h30^m ondulatoria, III. (*S.*). — ***Salemi.*** 18^h44^s. IV. (*S.*).

— ***Messina.*** 18^h39^m. I. (*O. M.*).

— ***Trapani.*** 18^h42^m ondulatoria NE di 5^s, IV-V. (*O. M.*).

— ***Mineo*** (Catania). $18^h40^m2^s$ circa ondulatoria SE, I. Registrata da tutti gli apparecchi sismici. (*O. G.*).

Risposero negativamente: i Sindaci di ***Termini Imerese, Capaci, Ficarazzi, Terrasini*** e ***Balestrate*** (Palermo), ***Pantelleria*** e ***Mazzara del Vallo*** (Trapani), ***Siculiana, Ribera*** e ***Sciacca*** (Girgenti), ***Sant'Antioco, Ierzu, Teulada, Lanusei, Quartu S. Elena, Pula*** e ***Muravera*** (Cagliari), i Semafori di ***Punta Sperone, Capo Carbonara*** e ***Capo Sant' Elia*** (Sardegna), l'Osservatorio di ***Cagliari.***

ESTERO.

— ***Trieste.*** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur - Elhert.* Principio a $18^h39^m58^s$; massima ampiezza totale di mm. 13,0 a 18^h44^m. Fine a $19^h21^m18^s$. (*I. R. Osservatorio*; *Mazelle*).

— ***Hamburg.*** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur - Ehlert.* Principio dei tremiti preliminari a $18^h42^m42^s$; principio del movimento principale a $18^h47^m13^s$; massimo di mm. 28,0 a $18^h47^m43^s$. Fine a 19^h35^m circa. (*Horizontalpendel-Station; Schütt*).

— ***Strassburg.*** *i E. Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio dei tremiti preliminari a $18^h43^m35^s$; principio della seconda fase dei tremiti a $18^h44^m25^s$; principio del movimento principale a $18^h45^m15^s$; massimo dell'ampiezza totale di mm. 36,0 a $18^h46^m55^s$. Durata 28^m. (*Gerland*).

21. ***Shide*** (Isle of Wight-England). *Pendolo orizzontale fotografico Milne*. Principio dei tremiti preliminari a $18^h43^m54^s$; massima ampiezza totale mm. 1,0. Durata 10^m. (*Milne*).

— ***Kew*** (England). *Pendolo orizzontale fotografico Milne*. Principio dei tremiti preliminari a $18^h46^m30^s$. Durata 7^m. (*National Physical Laboratory; Glazebrook*).

23. ***Isola d' Ischia*** (Napoli).

$6^h56^m36^s$ primo impulso alla *vasca;*
6 56 40 massimo EW = mm. 2,5; N-S = 0,2; I. = 90;
6 56 51 fine;
6 59 45 principio di altra perturbazione analoga;
6 59 48 massimo EW = 3,0; NS = 0,5;
7 0 0 fine.

Nulla ad altri apparecchi. (*O. G.; Grablovitz*).

24. ***Pietranico*** (Teramo). 0^h30^m circa sussultoria, III-IV. (*S.*).

TERREMOTO LONTANO.

25. ***Padova.*** *Microsismografo Vicentini*. A 3^h circa, registrazione di movimento sismico lontano. (*Ist. Fisico*).

— ***Pavia.*** *Sismometrografo Agamennone*. (Kg. 200; P. 3^s; I. 20; V. 29 cm.).

$3^h0^m0^s$ e fino alle 3^h30^m piccolo diagramma ampio [illegible] mm. con massimo verso le 3^h10^m. Dalle 3^h30^m in poi compaiono le onde lente, molte delle quali hanno un periodo totale di 24^s. L'ampiezza loro è ancora di circa [illegible] mm. Il diagramma cessa intorno le 4^h10^m. (*O. G.; Oddone*).

— ***Firenze.*** *Pendoli orizzontali Stiattesi*. 2^h56^m circa, sulle due componenti si hanno lievissime vibrazioni a 5^s di periodo per circa 10^m. Alle 3^h9^m si hanno oscillazioni assai visibili (fase massima) per circa 8^m col periodo di 6^s. (*O. G. Xim.; Alfani*).

— ***Quarto Castello*** (Firenze).

In relazione alle registrazioni sismiche avute altrove circa le 3^h, esaminati i soli diagrammi del *Microsismografo*



Vicentini (L. m. 9,28; Kg. 500; I. 80; P. $2^{s},3$; V. m. 0,80 a *pantografo*), dell'*apparato Vicentini* per la componente verticale, ed il *pendolo elastico*, si son trovate lievi traccie nel solo diagramma del *Microsismografo*. (*O. G.*; *Stiattesi*).

25. ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

$3^{h}2^{m}27^{s} \pm 3^{s}$, cominciano menome ondulazioni strumentali nel *pendolo orizzontale* E-W (Kg. 60; P. $13^{s},3$; I. 0; V. 46 cm.), le quali si rinforzano alquanto a $3^{h}8^{m}6^{s}$ e di nuovo a $3^{h}12^{m}10^{s}$. Da questo istante fino a $3^{h}30^{m}24^{s}$ contansi 86 semi-onde del periodo medio semplice di $12^{s}\,{}^{3}/_{4}$ e la cui ampiezza totale non giunge neppure a mm. 0,1. Poi cessano quasi del tutto, per ripigliare con un gruppo di 108 semi-onde ($3^{h}41^{m}4^{s}$ - $4^{h}4^{m}38^{s}$) costituente la parte più saliente del sismogramma. Il loro periodo è di circa $13^{s},1$, e l'ampiezza massima di mm. 0,7 si ha a $3^{h}52^{m}16^{s}$. Dopo questo gruppo le ondulazioni divengono evanescenti, salvo insignificanti rinforzi qua e là, per es. a $4^{h}23^{m}$, $4^{h}25^{m}$, $4^{h}28^{m}$, $4^{h}33^{m}$, $4^{h}53^{m}$, $5^{h}14^{m}$, $5^{h}18^{m}$, $5^{h}30^{m}$ ecc. È probabile che alcuni di essi, e specialmente gli ultimi, non siano dovuti a causa sismica, tanto più se si riflette che di siffatte menome perturbazioni se ne riscontrano anche prima delle 2^{h}.

Nel *pendolo orizzontale N-S* (Kg. 60; P. $13^{s},6$; I. 0; V. 48 cm.) la linea si mantiene regolarissima fino a $3^{h}12^{m}30^{s}$, nel quale istante appariscono ondulazioni strumentali insignificanti che spariscono anche per lunghi intervalli, finchè si arriva ad un gruppo di 86 semi-onde ($3^{h}36^{m}31^{s}$ - $3^{h}55^{m}46^{s}$) che costituiscono la parte più notevole del sismogramma colla massima ampiezza totale di mm. 0,2 a $3^{h}44^{m}7^{s}$. Il loro periodo medio è di $13^{s},4$. Dopo una breve calma si ha un gruppetto d'ondulazioni impercettibili intorno a $4^{h}1^{m}$ e di nuovo tra $4^{h}4^{m}$ e $4^{h}9^{m}$ e poi a $4^{h}13^{m}$. Ad eccezione di vaghi indizî di consimili ondulazioni a $4^{h}17^{m}$, $4^{h}26^{m}$, $4^{h}32^{m}$, la linea si mantiene regolarissima fino ad un altro gruppetto intorno a $4^{h}52^{m}$. Dopo altri gruppettini in-

significanti tra 5^h5^m e 5^h21^m, la linea si mantiene regolare. Nel *sismometrografo Agamennone* (Kg. 200; P. 2^s,3; I. 10; V. 38 cm.) si hanno indizî incerti d'ondulazioni lente attorno a 3^m51^m.

Nulla nel *microsismografo Vicentini*. (*O. G.*; *Agamennone*).

25. ***Catania***. *Grande Sismometrografo*; (M. 25,30; Kg. 300; I. 12,5 volte).

Registrazione sismica da $3^h0^m6^s$ a $3^h18^m22^s$ sulla componente NW-SE e da $3^h7^m12^s$ a $3^h8^m19^s$ sulla componente NE-SW dovuta ad un terremoto di lontana origine.

Sulla NW-SE da $3^h0^m6^s$ a $3^h7^m24^s$ si hanno ondulazioni piccolissime, appena visibili, dell'ampiezza di circa $\frac{1}{4}$ di mm., con periodo oscillatorio semplice di 1^s,5 a 2^s; da $3^h7^m24^s$ a $3^h9^m20^s$, le ondulazioni si fanno più ampie, sino a $\frac{1}{2}$ mm. conservando il periodo oscillatorio precedente. Da $3^h9^m20^s$ a $3^h18^m22^s$ dette ondulazioni si dileguano a poco a poco.

Sulla NE-SW si hanno da $3^h7^m12^s$ a $3^h8^m19^s$ delle lievissime ed appena visibili perturbazioni, delle quali non si poterono calcolare gli elementi. (*O. G.*; *Arcidiacono*).

ESTERO.

— ***Trieste***. *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert*. Massima ampiezza totale di mm. 6,0 a $3^h12^m27^s$. Fine incerta. (*I. R. Osservatorio*; *Mazelle*).

— ***Hamburg***. *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert*. Principio dei tremiti preliminari a $2^h57^m39^s$; principio del movimento principale a $3^h7^m46^s$; massimo di mm. 24 a $3^h9^m5^s$. Fine a 5^h circa. (*Horizontalpendel-Station*; *Schütt*).

— ***Nicolaiew***. *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Paschwitz*. Principio a 3^h6^m; rinforzi a 3^h23^m e 3^h32^m; massimo dell'ampiezza totale di mm. 60,0 a 3^h37^m. Fine a 4^h10^m. (*Kortazzi*).

— ***Strassburg***. [1] *E. Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert*. Principio dei tremiti preliminari a $2^h57^m5^s$; principio della



seconda fase dei tremiti a $3^h1^m10^s$; massimo dell'ampiezza totale di mm. 12,0 a $3^h9^m20^s$; durata 90^m. (*Gerland*).

25. **Shide** (Isle of Wight-England). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Massima ampiezza totale di mm. 2,0 a 3^h55^m circa. (*Milne*).

— **Kew** (England). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $3^h39^m12^s$. Durata 31^m. (*National Physical Laboratory; Glazebrook*).

— **Liverpool.** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $3^h9^m12^s$; massima ampiezza totale di mm. 1,2 a 3^h50^m. Durata 57^m. (*Plummer*).

— **Edimburgh.** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a 3^h37^m; massima ampiezza totale di mm. 0,5 a 3^h56^m. Durata 36^m. (*R. Observatory; Copeland*).

— **San Fernando** (Spagna). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $3^h34^m36^s$; massima ampiezza totale di 0",78 d'arco a $3^h58^m6^s$. Durata $1^h19^m30^s$. (*Instituto y Observatorio de Marina; Viniègra*).

— **Capo di Buona Speranza.** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $3^h7^m2^s$; massima ampiezza totale di 0",14 d'arco a $3^h38^m18^s$; durata 1^h40^m. (*R. Observatory; Gill*).

— **Calcutta.** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $2^h11^m56^s$; durata dei tremiti preliminari 44^m14^s; massima ampiezza totale di mm. 3,3 a $3^h6^m51^s$. Durata $2^h12^m12^s$. (*Alipore Observ.; Küchler*).

— **Toronto.** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a 3^h4^m; massima ampiezza totale mm. 0,1. Fine a 3^h25^m circa. (*Met. Observ.; Stupart*).

— **Victoria** (Canadà). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a 3^h8^m; massima ampiezza totale di mm. 0,6 a $3^h11^m5^s$. Fine a 3^h14^m circa. (*Baynes Reid*).

25. ***Colaba*** (Bombay). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $2^h58^m45^s$. Fine a $3^h41^m58^s$. (*Moos*).

— ***Kodaikánal*** (Madras). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio a $2^h50^m9^s$; massima ampiezza totale di mm. 3,0 = 1",4 d'arco a $3^h1^m12^s$; durata 1^h8^m. (*Smith*).

29. ***Bertinoro*** (Forlì). [illegible] m leggera scossa, durata 3^s. (Dott. *G. Artusi*).

Di[illegible]re 1901.

3. ***Rocca di Papa*** ([illegible]ti-Roma).

$14^h45^m40^s \pm 3^s$, [illegible] elettrico provocato da qualcuno dei sismoscopî più [illegible]li, in seguito a che s'è posto in marcia l'apposito orol[illegible] sismoscopico ed ha scattato la grande velocità nel *sismometrografo Agamennone* (Kg. 200; P. 2^s,3; I. 10; V. 37 cm.). Qualche secondo dopo cominciata la grande velocità (V. = 2850 cm.), la linea N-S si mostra dapprima un po' gonfiata e poi dentellata irregolarmente fino a $14^h45^m43^s$, nel quale istante principia un gruppo di 44 semi-onde dell'ampiezza totale quasi costante di mm. 0,05 circa. Il loro periodo medio semplice è di 0^s,06, molto vicino a quello stesso di vibrazione dell'asta di sospensione della massa. Siffatte onde rapide appariscono a gruppetti qua e là fino a 14^h46^m ½ circa. — Nella linea E-W si scorgono soltanto rare microscopiche sinuosità isolate, che non permettono alcuna misura.

A $14^h45^m40^s \pm 3^s$, principio di minima sinuosità sulla componente E-W del *microsismografo Vicentini* (Kg. 100; P. 1^s,2; I. 80; V. 30 cm), susseguita, un paio di secondi appresso, da brusco rinforzo consistente in rapidissime oscillazioni, le quali sono sovrapposte ad altre più lente forse strumentali. Da un'ampiezza totale iniziale di mm. 0,7



vanno poco a poco diminuendo, fino a che il tracciato si riduce già microscopico a 14h45m58s, per scomparire a 14h46m18s. — Sulla N-S la perturbazione comincia bruscamente a 14h45m40s con oscillazioni di brevissimo periodo, che dalla massima ampiezza iniziale di mm. 0,7 vanno rapidamente decrescendo, sovrapponendosi ad altre oscillazioni più lente. Forte diminuzione già a 14h45m48s, da dove in poi il tracciato si riduce a mm. 0,05-0,1. Fine a 14h45m56s. Alcuni *pendolini*, dotati d'un periodo oscillatorio di 0s,22-0s,26, oscillavano ancora per 2-3 divisioni nel campo del microscopio, osservati una diecina di minuti dopo la scossa. (*O. G.*; *Agamennone*).

TERREMOTO LONTANO.

5. ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

Il tracciato del *pendolo orizzontale N-S* (Kg. 60; P. 13s,6; I. 0; V. 54 cm.) si mantiene perfettamente tranquillo da varie ore, allorchè intorno a 19h26m12s si scorge un gruppetto di 12 semi-onde minime (di mm. 0,05 tutto al più) e di carattere strumentale. Dopo un vago accenno di sinuosità intorno a 19h29m54s, si giunge ad altro gruppo di 14 semi-onde attorno a 19h34m24s, consimili alle precedenti, ma un po' meglio distinte. Un ultimo gruppetto di 10 semi-onde, appena visibili, attorno a 19h40m. Indi la linea prosegue regolarissima per molte altre ore di seguito.

Nell'altro consimile *pendolo orizzontale E-W* il tracciato è alquanto agitato, e non si può concludere alcun che di sicuro. Solo si può dire che la perturbazione si mostra un po' più pronunciata dalle 19h alle 20h. (*O. G.; Agamennone*).

ESTERO.

- ***Trieste*** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio a 18h30m21s; massimo dell'ampiezza totale di mm. 1,7 a 18h52m52s. Fine a 19h39m (*I. R. Osservatorio; Mazelle*).

5. ***Hamburg.*** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio dei tremiti preliminari a $18^h45^m5^s$. Fine a 20^h15^m circa. (*Horizontalpendel-Station; Schütt*).

— ***Nicolaiew.*** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Paschwitz.* Rinforzo a 18^h56^m; massimo dell'ampiezza totale di mm. 9,0 a 19^h23^m. Fine a 19^h52. (*Kortazzi*).

— ***Strassburg*** (*E.*) *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio dei tremiti preliminari a 18^h26^m; principio del movimento principale a $18^h41^m10^s$; massimo dell'ampiezza totale di mm. 8,0 a $18^h56^m5^s$; durata 110^m. (*Gerland*).

— ***Liverpool.*** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $19^h38^m12^s$; massima ampiezza totale di mm. 0,6 a $19^h44^m6^s$. Durata 16^m. (*Plummer*).

— ***Toronto.*** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a 19^h29^m; massima ampiezza totale mm. 0,2. Fine a 19^h59^m. circa. (*Met. Observ.; Stupart*).

— ***Victoria*** (Canadà). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $18^h58^m3^s$; massima ampiezza totale di mm. 0,6 a $19^h34^m3^s$. Fine a 20^h8^m circa (*Baynes Reid*).

— ***Perth*** (Australia occidentale). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a 18^h39^m; principio del movimento principale a 18^h48^m; massima ampiezza totale di 4",2 d'arco a 18^h55^m; fine a 19^h36^s. (*W. E. Cooke*).

— ***Christchurch*** (New Zealand). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $18^h31^m30^s$; massima ampiezza totale di mm. 5,0 a $18^h43^m54^s$. (*Magnetic Observatory; Coleridge Faar*).

6. ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

Pendolo orizzontale N-S (Kg. 60; P. 13^s,6; I. O; V. 55 cm.). Il tracciato è da varie ore perfettamente tranquillo, allorchè a $15^h49^m18^s$ apparisce un gruppetto di 10 semi-onde appena visibili, seguite, dopo breve calma, da altro gruppo di 12 semi-onde di carattere presso a poco stru-



mentale e che raggiungono la massima ampiezza di quasi mm. 0,1 verso la fine del gruppo, cioè intorno a $15^h56^m18^s$. Indi calma fino a $16^h32^m36^s$, dove le ondulazioni ripigliano alquanto più pronunciate ed a gruppetti, separati da brevi tratti di calma. Raggiungono la massima ampiezza di circa mm. 0,1 attorno a $16^h39^m54^s$ e cessano verso le 16^h47^m, dopo di che la linea torna regolarissima per molte ore di seguito.

Pendolo orizzontale E-W (Kg. 60; 13^s,3; I. 0; V. 46 cm.). Anche qui il tracciato è regolare da molte ore, ed. è soltanto a partire dalle $15^h40^m54^s$ che comincia a presentare insignificanti ondulazioni di carattere strumentale ed a gruppetti, le quali si rinforzano alquanto dopo le 15^h52^m e poi con varie vicende proseguono, qua e là, fino a raggiungere il massimo di mm. 0,2 pure intorno a 16^h40^m. Indi decrescono irregolarmente per scomparire verso le 17^h2^m. La linea prosegue poi regolarissima fino alle 18^h; ma in seguito non mancano di comparire gruppettini di lievi ondulazioni, ma d' un' ampiezza assai minore di quella tra le 16^h e 17^h. (*O. G.; Agamennone*).

6. ***Catania***. *Grande Sismometrografo* (M. 25,30; Kg. 300; I. 12.5 volte).

Da $15^h25^m49^s$ a $16^h33^m42^s$ registrazione sismica sulla sola componente NW-SE dovuta ad un terremoto di lontana ed ignota origine.

Avvertiamo prima di tutto che nella giornata del 6 dicembre sulla predetta componente si riscontrano piccolissime ondulazioni, appena visibili, cagionate da vento di ovest al mattino e di est nel pomeriggio; all' azione perturbatrice del vento bisogna anche aggiungere quella del mare, che dopo mezzogiorno era un po' agitato; per tali motivi le ore determinate per il principio e la fine del diagramma non pretende ad una grande esattezza.

Da $15^h25^m49^s$ a $15^h46^m47^s$ si hanno ondulazioni piccolissime che arrivano, al più ad $^1/_3$ di mm. di ampiezza con

un periodo oscillatorio semplice di 2^s e meno di 7^s; da $15^h46^m37^s$ a $16^h24^m43^s$ si riscontrano altre ondulazioni, anche esse piccolissime, appena visibili, non si sa se cagionate dal terremoto oppure dalle azioni perturbatrici del vento e del mare combinate insieme; da $16^h24^m43^s$ a $16^h31^m0^s$ cominciano a manifestarsi, in modo assai incerto, ondulazioni a lungo periodo, che si determinano assai bene da $16^h31^m0^s$ a $16^h53^m42^s$; esse sono molto appiattite e mostrano un periodo oscillatorio semplice di $7^s,5$ a 8^s; dopo le ... gono le perturbazioni di cui sopra si è par... al vento e dal mare un po' agitato. (*O.* ...

'ERO.

6. ***Trieste.*** ... *le fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio a 15^h34^m... ma ampiezza totale di mm. 3 a 15^h48^m5... (*I. R. Osservatorio; Mazelle*).

— ***Hamburg.*** ... *olo* ... *zontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio ... im... principale a $15^h34^m40^s$. Fine a 17^h25^m circa. (*Horizontalpendel-Station; Schütt*).

— ***Nicolaiew.*** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Paschwitz.* Rinforzo a 15^h47^m; massimo dell'ampiezza totale di mm. 10,0 a 16^h23^m. Fine a 17^h7^m. (*Kortazzi*).

— ***Strassburg*** (*E.* *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio dei tremiti preliminari a $15^h26^m45^s$; principio della seconda fase dei tremiti a $15^h32^m15^s$; principio del movimento principale a $15^h36^m50^s$; massimo dell' ampiezza totale di mm. 14,0 a $15^h42^m40^s$; durata 110^m. (*Gerland*).

— ***Shide*** (Isle of Wight-England). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $16^h27^m54^s$; massima ampiezza totale di mm. 2,0 a $16^h49^m12^s$. Durata 1^h5^m. (*Milne*).

— ***Kew*** (England). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $16^h31^m18^s$. Durata 57^m. (*National Physical Laboratory; Glazebrook*).



6. ***Liverpool.*** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a 15^h53^m; massima ampiezza totale di mm. 2,0 a $16^h51^m18^s$. Durata 1^h20^m. (*Plummer*).

— ***Edimburgh.*** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a 16^h43^m; massima ampiezza totale di mm. 1,0 a $16^h53^m30^s$. Durata 49^m. (*R. Observatory; Copeland*).

— ***San Fernando*** (Spagna). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $16^h52^m12^s$; massima ampiezza totale di 6'',44 d'arco a $17^h47^m12^s$. Durata $1^h33^m30^s$. (*Instituto y Observatorio de Marina;* V*iniègra*).

— ***Baltimora*** (S. U. A.). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a 16^h28^m; massima ampiezza totale di mm. 0,8 a 16^h46^m. Fine a 16^h54^m. (*Reid*).

— ***Perth*** (Australia occidentale). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Massima ampiezza totale di 2'',76 d'arco a 16^h45^m. Fine a 18^h25^m. (*Cooke*).

— ***St. Clair*** (Trinidad). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a 16^h0^m; massima ampiezza totale di mm. 3,0. Durata 49^m. (*Hart*).

— ***Colaba*** (Bombay). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $15^h51^m44^s$. Fine a $16^h25^m23^s$. (*Moos*).

— ***Capo di Buona Speranza.*** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $15^h27^m30^s$. Durata dei tremiti preliminari 7^m; massima ampiezza totale di 0'',58 d'arco a $15^h40^m36^s$; durata 48^m. (*R. Observatory; Gill*).

— ***Irkutsk*** (Siberia Orient). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $16^h23^m36^s$; massima ampiezza totale di mm. 0,4 a $16^h49^m6^s$. Fine a $18^h0^m18^s$. (*Voznessensky*).

7. ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

$7^h34^m30^s \pm 3^s$, minima deviazione sulla componente E-W del *microsismografo Vicentini* (Kg. 100; P. 1^s,2; I. 80;

V. 30 cm.), seguita da una serie d'altre impercettibili deviazioni, ora in un senso ed ora in un altro, le quali sempre più evanescenti scompaiono a $7^h35^m20^s$. — Sulla N-S si scorge una deviazione insignificante solo a $7^h34^m38^s$, la quale si mantiene irregolare per circa $5\text{-}6^s$. La durata totale della perturbazione non sorpassa una ventina di secondi.

A $7^h34^m49^s \pm 2^s$, ha fatto contatto elettrico un sismoscopio *ad effetto multiplo*, ponendo in marcia l'orologio sismoscopio al servizio del gruppo dei sismoscopî più sensibili, e facendo scattare la grande velocità del *sismometrografo Agamennone*, i cui stili però tracciarono linee rette soltanto.

Alcuni *pendolini* a ritmo rapido ($0^s,22\text{-}0^s,26$), osservati 5-6 minuti dopo, oscillavano ancora per 2-3 divisioni nel campo del microscopio. (*O. G.; Agamennone*).

7. ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

$22^h13^m14^s \pm 3^s$, indizî d'irregolarità microscopiche sulla componente E-W del ***microsismografo Vicentini*** (Kg. 100; P. $1^s,2$; I. 80; V. 30 cm.) le quali continuano finchè si manifesta una brusca deviazione (meno di mm. 0,1) a $22^h13^m18^s$, come se il suolo fosse stato spinto ad E. Quest'ultima è seguita da minime e fitte oscillazioni con forte decrescenza a $22^h13^m28^s$. Indi il tracciato prosegue evanescente fino a 22^h14^m. — Sulla componente N-S si osserva, a $22^h13^m17^s$, una brusca deviazione di mm. 0,1-0,2 come se il suolo fosse stato spinto a N. È seguita da rapide oscillazioni che dopo pochi secondi cessano, per riprendere più debolmente a $22^h13^m23^s$, e scompaiono a $22^h13^m30^s$.

A $22^h13^m32^s \pm 2^s$, per effetto di non si sa quale dei sismoscopî più sensibili a contatto elettrico, si pone in marcia il relativo orologio sismoscopico, ed inoltre scatta la grande velocità nel *sismometrografo Agamennone*, i cui stili però non tracciarono che linee rette.

I soliti *pendolini* a ritmo rapido, osservati 6-7 minuti dopo la scossa, oscillavano per circa tre divisioni.



Vedi anche la perturbazione susseguente delle 22^h37^m.
(*O. G.; Agamennone*).

7. ***San Pietro in Fine*** (Caserta). 22^h25^m circa, sussultoria di 3^s, III (*Arciprete*).

Interpellati i Sindaci di alcune località vicine risposero tutti negativamente.

– ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

$22^h37^m7^s \pm 2^s$, si pone nuovamente in moto l'orologio sismoscopico, in seguito a contatto elettrico provocato da non si sa quale dei sismoscopî, facenti parte del gruppo di quelli più sensibili; ed alla stessa ora scatta la grande velocità nel *sismometrografo Agamennone* (Kg. 200; P. $2^s,3$; I. 10; V. 38 cm.) i cui stili tracciano linee rette, se si eccettuino evanescenti ondulazioni, qua e là, per parecchi secondi, del periodo semplice approssimativo di $0^s,05$.

Microsismografo Vicentini (Kg. 100; P. $1^s,2$; I. 80; V. 30 cm.). $22^h37^m12^s \pm 3^s$, deviazione brusca e permanente di ambo le pennine: la deviazione sulla N-S è di mm. 0,1 circa, come se il suolo fosse stato spinto verso N; quella sulla E-W di mm. 0,3 come se il suolo fosse stato spinto verso E. Sulla componente E-W la pennina effettua, attorno alla nuova posizione, 3 oscillazioni complete successive di carattere piuttosto strumentale e d'un'ampiezza totale di neppure mm. 0,1. La linea torna già regolare a $22^h37^m20^s$.

I soliti *pendolini* a ritmo rapido, osservati 3-4 minuti dopo, oscillavano ancora per circa 3 divisioni.

Osservazione. — Il funzionamento de' precedenti strumenti sta evidentemente in relazione con una frana avvenuta, circa la stessa ora, nella parte bassa del sottostante paese di Rocca di Papa, e precisamente un po' al di sopra della strada rotabile che conduce alla passeggiata del Tufo, ad una ottantina di metri, contati sulla verticale, al di sotto dell'Osservatorio, e ad una distanza di circa 200 metri dallo stesso, in linea orizzontale, verso ponente. Dove si è verificata la frana, il terreno si compone di

strati assai inclinati di lapillo, e questi sono profondamente corrosi da due piccoli rigagnoli, derivanti dallo scolo delle acque del paese. La frana è avvenuta in un punto dove esisteva una grotta, ridotta da qualche tempo a stalla mediante un muro sottile che ne chiudeva l'apertura, esposta a ponente. In questa circostanza la grotta s'è subissata completamente, seppellendo due somari sotto le sue rovine. Il materiale, caduto da un'altezza media di forse 6-7 [illegible] valutare ad un centinaio di metri cubi; [illegible] rimasto sull'area stessa della grotta, ed in [illegible] più in basso, e perfino entro il sott[illegible]to dalle acque di scolo del paese. Alcuni [illegible]ti in basso hanno il volume perfino d'un [illegible]

Lo scuotim[illegible]tto dalla frana è stato tale che [illegible] è creduto, lì per lì, ad un vero [illegible]ate parecchie persone che ne sono state risvegliate, [illegible] casa, assai vicina alla frana, ha riportato anche qualche screpolatura. Lo scuotimento non è stato più sensibile a qualche centinaio di metri, tanto che non fu avvertito nè nella sottostante Piazza Margherita, nè nella parte alta del paese, specialmente prospiciente a nord, nè dal custode stesso dell'Osservatorio, il quale era ancora in piedi dopo aver lasciato il letto, chiamato dal campanello d'allarme per la scossetta precedente delle 22^h13^m.

È degno di nota che un contadino, che stava ancora sveglio in una casa prossima alla frana, ha riferito d'aver egli avvertito due scuotimenti, alla distanza di circa $^1/_4$ d'ora l'uno dall'altro, il 2.° de' quali più forte. Questa particolarità veramente non è stata confermata da molte altre persone, interpellate in proposito; ma non sarebbe affatto improbabile che quel contadino avesse in realtà percepita la scossetta precedente delle 22^h13^m, o quale eco lontana del terremoto avvertito, circa la stessa ora, a



S. Pietro in Fine, o dovuta fors'anche a qualche movimento del suolo che ha preceduto il franamento.

Sarà utile, infine, di ricordare per tale circostanza alcune considerazioni, già svolte nella relazione dell'Osservatorio di Rocca di Papa, concernente alcune scossette strumentali colà registrate il 25 gennaio 1897 e che dal relatore (prof. A. Cancani) furono attribuite ad assestamenti *di massi isolati di lava che si trovano in una posizione d'equilibrio instabile.* Però, dall'esperienza avuta dalla nostra frana la quale, benché così considerevole e vicina, ha prodotto un'azione tanto insignificante sugli strumenti attuali dell'Osservatorio, parmi potersi concludere che questi massi debbono per lo meno avere enormi dimensioni, e cioè di migliaia e migliaia di metri cubi, e magari nascosti sotterra, affinchè qualche piccolo loro scorrimento sia capace di produrre, nei dintorni immediati, effetti paragonabili a quelli d'una lieve scossa. Non è logico, invece, il pensare che questi effetti possano imputarsi a quei comuni massi, per quanto ragguardevoli, che veggonsi sparsi qua e là sul terreno. Fatta questa riserva, io convengo pienamente che alcune scossette siano effettivamente prodotte da siffatta causa, non senza però far riflettere che molte altre consimili possono essere originate in altri centri sismici del sistema Laziale e non sempre volta per volta conosciuti. In quanto alla poca durata dei sismogrammi, la medesima potrebbe essere spiegata col fatto che spesso gli strumenti non sono capaci d'indicare che il passaggio della fase più spiccata del movimento, già di per sè debolissimo. (*O. G.; Agamennone*).

TERREMOTO LONTANO.

9. ***Padova.*** *Microsismografo Vicentini.* Fra $3^h 42^m$ e $4^h 40^m$ terremoto lontano con notevoli onde lente. (*Ist. Fisico*).

— ***Pavia.*** *Sismometrografo Agamennone* (Kg. 200; P. 3^s; I. 20; V. 29 cm.).

$4^h0^m0^s$. Del diagramma scorgesi solo la fase avanzata. Sono onde lentissime del periodo di 40^s all'ora indicata, poi di 20^s; ampie mm. $^1/_2$. Dalle 4^h10^m alle 4^h25 si hanno delle ondulazioni ampie 1 mm e del periodo medio di 18^s. Il diagramma dura ancora a lungo, forse oltre le 4^h40^m e si perde nelle perturbazioni seguenti. (*O. G.; Oddone*).

9. ***Firenze.*** *Sismometrografo Agamennone* (P. 3^s,5; Kg. 200; I. 10; V. 32 cm.).

Alle $4^h1^m39^s$ sulla linea della Nord-Sud si ha l'inizio di una perturbazione a carattere di terremoto lontano. Le prime onde in numero di tre sono un poco appiattite e di un'ampiezza trascurabile, analizzate dànno un periodo medio semplice di 16^s,8. Alle $4^h3^m20^s$ comincia un gruppo di onde che per la loro ampiezza e regolarità rappresentano il massimo di questa perturbazione. Le onde che compongono il suddetto gruppo sono in numero di 8 dell'ampiezza di mm. 0,5 e si protraggono fino alle $4^h6^m26^s$ dando così un periodo medio semplice di 11^s,6. A partire da questo momento le onde vanno più o meno leggermente perdendo d'intensità fino a spegnersi circa le 4^h27^m.

La E-W dalle 4^h1^m39 alle 4^h12^m circa non presenta che delle lievissime pertubazioni che non presentano nessuno interesse. (*O. M. del Museo; Cipriani*).

— ***Quarto Castello*** (Firenze).

Osservati i diagrammi del ***Microsismografo Vicentini*** (L. m. 9,28; Kg. 500; I. 80; P. 2^s,3 a pantografo) dell'*apparato Vicentini* per la componente verticale e del ***Microsismografo a pendolo elastico*** essendo stato fermo il motore della carta, è risultato che il solo *Microsismografo*, nel punto fisso ha una traccia di mm. 2 in direzione NW. (*O. G.; Stiattesi*).

— ***Giaccherino*** (Firenze). 4^h-5^h traccia di terremoto lontano in ambedue le componenti dei *Pendoli orizzontali*. (*O. G.*).

— ***Roma.*** *Sismometrografo Cancani a registrazione veloce continua* (Kg. 300; P. 3^s,1; I. 20; V. 600 cm.).

Componente NE-SW. Verso le 4^h si scorgono ondula



zioni lievissime di periodo pendolare. A $4^h12^m30^s$ si percepiscono onde di 7^s di periodo semplice. Fra 4^h20^m e 4^h21^m queste onde si fanno alquanto più marcate, raggiungendo l'ampiezza massima totale di mm. 0,5. Verso 4^h33^m si scorgono le ultime traccie del sismogramma.

Componente NW-SE. Su questa componente il massimo delle ondulazioni di 7^s di periodo semplice (in mm. 0,5) si ha fra $4^h12^m30^s$ e $4^h14^m30^s$. Le altre fasi sono poco diverse da quelle della componente predetta. (*S. S. del Collegio Romano*).

9. ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

Pendolo orizzontale N-S (Kg. 60; P. $13^s,6$; I. 0; V. 56 cm.). Dopo un gruppetto d'insignificanti ondulazioni di carattere strumentale a $2^h57^m16^s \pm 3^s$ ed altro, ancor meno importante, attorno a $3^h16^m40^s$, il moto ripiglia meglio distinto a $3^h41^m40^s$ con ondulazioni estremamente appiattite fino a $3^h55^m47^s$. Da questo momento fino a 4^h25^m si contano 154 semi-onde successive, costituenti la parte più appariscente del sismogramma e caratterizzate d'un periodo medio semplice di $11^s,4$. Ma il periodo ne è in realtà decrescente come segue: Dalle prime 24 semi-onde ($3^h55^m47^s$-$4^h2^m45^s$), lievemente crescenti fino all'ampiezza totale di mm. 0,1 circa, si cava un periodo di $17^s,4$. Dalle successive 20 semi-onde ($4^h2^m45^s$-$4^h7^m18^s$) si deduce già un periodo di $13^s,6$. Sono prima crescenti fino alla massima ampiezza totale di mm. 1 a 4^h6^m circa, e poi decrescenti. Dalle restanti 110 semi-onde ($4^h7^m18^s$-4^h25^m) d'un'ampiezza di mm. 0,05-0,1 si trae un periodo di $9^s,7$ soltanto; ed è da notare che in qualche punto si ha un valore anche più piccolo. Seguono altri gruppi, meno importanti, di consimili onde fino a 4^h45^m circa, e poi anche più oltre, ma a più rari intervalli, con indizî vaghi di sinuosità.

Pendolo orizzontale E-W (Kg. 60; P. $13^s,3$; I. 0; V. 46 cm.). Anteriormente alle 3^h la linea non è perfettamente regolare, a causa di gruppettini, qua e là, d'ondulazioni

strumentali più o meno impercettibili, l'ultimo de' qu a $3^h0^m24^s \pm 3^s$, è il più appariscente. Consimili gruppe ma un po' più distinti, si scorgono attorno a 3^h19^m e 3h2 senza che l'ampiezza totale delle ondulazioni sorpassi m 0,05. Dopo un po' di tregua, il moto ripiglia a $3^h33^m33^s$, dove fino a $3^h50^m51^s$ si contano 80 semi-onde del periodo circa 13^s, abbastanza regolari e dell'ampiezza massima mm. 0,05-0,1 verso la metà del gruppo. Dopo un po' calma relativa, ripigliano più decisamente a $3^h56^m22^s$, e contano 104 semi-onde fino a $4^h18^m10^s$ con un peri medio di circa $12^s,6$. Questo gruppo costituisce la pa più saliente del sismogramma. Durante i primi 5^m l'a piezza totale delle ondulazioni non supera mm. 0,1 e cresce regolarmente fino a raggiungere il massimo (qu 1 mm.) tra $4^h7^m27^s$ e $4^h12^m31^s$, nel quale intervallo il riodo medio è di $11^s,7$. Indi rapida decrescenza, e l'a piezza si riduce in fine a mm. 0,2-0,3. Seguono imme tamente altre 52 semi-onde ($4^h18^m10^s$-$4^h26^m59^s$) del peri medio di $10^s,2$ e d'un'ampiezza di mm. 0,1-0,2. Dopo br pausa, viene un gruppo d'altre 50 semi-onde (4^h28^m $4^h39^m5^s$) del periodo di $12^s,9$ e d'un'ampiezza decresce da mm. 0,1 a mm. 0,05. Indi le ondulazioni, più o m percettibili, proseguono qua e là per molte ore di segu sotto forma di gruppettini, ed evidentemente dovut causa non sismica.

Microsismografo Vicentini (Kg. 100; P. $1^s,2$; I. 80; V. cm.). Impercettibili irregolarità, o microscopiche deviazi della pennina E-W, tra 3^h19^m e $3^h20^m46^s \pm 3^s$ e di nuo tra $3^h22^m9^s$ e $3^h23^m28^s$. Ripigliano tra $3^h37^m49^s$ e 3h39m ed inoltre tra $3^h48^m30^s$ e $3^h49^m6^s$. A $3^h58^m34^s$ comincia a scorgersi le prime onde lente, che si ripetono, più meno vagamente, attorno a $4^h1^m10^s$, $4^h4^m3^s$, $4^h5^m40^s$, 4h8m2 Ma una misura non è possibile che sopra un gruppetto d 10 semi-onde ($4^h11^m14^s$-4^h13^m) d'un' ampiezza totale no superiore a mm. 0,05 e d'un periodo medio semplice d



9ˢ,9. Dopo altre insignificanti ondulazioni irregolarissime a 4ʰ22ᵐ13ˢ, 4ʰ34ᵐ45ˢ e 4ʰ38ᵐ3ˢ, la linea procede regolarissima. Da notare che le precedenti tracce sarebbero passate affatto inosservate se non vi si fosse rivolta speciale attenzione, dopo la registrazione assai più appariscente ottenuta nei pendoli orizzontali. — Nulla nella componente N S.

Sismometrografo Agamennone (Kg. 200; P. 2ˢ,3; I. 10; V. 36 cm.). Dopo una lievissima sinuosità isolata a 3ʰ15ᵐ30ˢ di 3ˢ ed una diecina di semi-onde evanescenti attorno a 3ʰ32ᵐ36ˢ, la linea E-W non mostra più nulla di particolare fino a 4ʰ7ᵐ circa, dove cominciano ondulazioni lente. Da un gruppetto di 12 semi-onde (4ʰ11ᵐ24ˢ-4ʰ13ᵐ20ˢ), non più ampie di mm. 0,05, si deduce un periodo medio di 9ˢ,7 circa. Altre ondulazioni consimili, ma più vaghe, seguono qua e là, finchè si arriva ad un gruppettino di 4 semi-onde, attorno a 4ʰ18ᵐ18ˢ, appena percettibili e d'un periodo incerto di 11ˢ,8. In appresso si scorge ancora qualche altra evanescente sinuosità, senza potersi stabilire la fine. — Sulla componente N-S si ha un gruppetto di 6 semi-onde (4ʰ3ᵐ55ˢ-4ʰ5ᵐ15ˢ) appena percettibili e di periodo decrescente, il cui valore medio è di 13ˢ,3 circa. Dopo qualche sinuosità isolata, si giunge ad un gruppo d'altre 6 semi-onde (4ʰ16ᵐ21ˢ-4ʰ17ᵐ14ˢ) pure insignificanti, ma del periodo di 8ˢ,8. Consimili onde proseguono ad intervalli fino a 4ʰ24ᵐ20ˢ, dove cessano con un ultimo gruppettino di 4 ben distinte semi-onde. (*O. G.*; *Agamennone*).

Catania. *Grande Sismometrografo* (M. 25,30; Kg. 300; I. 12,5).

Da 3ʰ6ᵐ20ˢ a 4ʰ40ᵐ33ˢ registrazione sismica sulla sola componente NW-SE dovuta ad un terremoto di lontana ed ignota origine.

Da 3ʰ6ᵐ20ˢ a 3ʰ36ᵐ56ˢ si riscontrano perturbazioni assai piccole, appena visibili, delle quali non si poterono determinare gli elementi. Da 3ʰ36ᵐ56ˢ a 3ʰ53ᵐ8ˢ si hanno alcuni gruppi di ondulazioni piccolissime del periodo oscil-

latorio semplice di 3ˢ e 4ˢ,5; fra 3ʰ53ᵐ8ˢ a 4ʰ6ᵐ15ˢ si hanno altre leggerissime ed insignificanti perturbazioni; da 4ʰ6ᵐ15ˢ a 4ʰ12ᵐ50ˢ entrano ondulazioni assai appiattite a lungo periodo, le quali si determinano assai bene da 4ʰ12ᵐ50ˢ a 4ʰ29ᵐ12ˢ; esse hanno un'ampiezza piccolissima ed un periodo oscillatorio semplice da principio di 12ˢ, poi 9ˢ. Da 4ʰ29ᵐ12ˢ a 4ʰ40ᵐ33ˢ dette ondulazioni si dileguano insensibilmente (*O. G.*; *Arcidiacono*).

ESTERO.

9. ***Trieste.*** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio a 3ʰ40ᵐ1ˢ; massimo dell'ampiezza totale di mm. 1,3 a 3ʰ42ᵐ50ˢ. Fine a 5ʰ10ᵐ8ˢ. (*I. R. Osservatorio; Mazelle*).

— ***Hamburg.*** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio del movimento principale a 3ʰ40ᵐ39ˢ; massimo di mm. 62 a 4ʰ10ᵐ7ˢ. Fine a 6ʰ circa. (*Horizontalpendel-Station; Schütt*).

— ***Nicolaiew.*** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Paschwitz.* Principio a 3ʰ43ᵐ. Rinforzo a 4ʰ0ᵐ; massimo dell'ampiezza totale di mm. 130,0 a 4ʰ14ᵐ. Fine a 5ʰ30ᵐ. (*Kortazzi*).

— ***Strassburg*** i. E. *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio dei tremiti preliminari a 3ʰ31ᵐ20ˢ; principio della seconda fase dei tremiti a 3ʰ45ᵐ principio del movimento principale a 3ʰ58ᵐ10ˢ; massimo dell'ampiezza totale di mm. 60,0 a 4ʰ12ᵐ50ˢ; durata 120ᵐ. (*Gerland*).

— ***Shide*** (Isle of Wight-England). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a 3ʰ44ᵐ; massima ampiezza totale di mm. 7,4 a 4ʰ5ᵐ18ˢ. Durata 1ʰ30ᵐ. (*Milne*).

— ***Kew*** (England). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a 3ʰ38ᵐ18ˢ; durata dei tremiti preliminari 17ᵐ; massima ampiezza totale di mm. 6,0 a 4ʰ7ᵐ. Durata 1ʰ18ᵐ. (*National Physical Laboratory; Glazebrook*).



9. ***Liverpool.*** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $3^h45^m6^s$; massima ampiezza totale di mm. 4,2 a $4^h12^m48^s$. Durata 1^h2^m. (*Plummer*).

— ***Edimburgh.*** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $3^h38^m30^s$; massima ampiezza totale di mm. 3,8 a $4^h12^m30^s$. Durata $1^h36^m5^s$. (*R. Observatory; Copeland*).

— ***San Fernando*** (Spagna). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $3^h39^m24^s$; massima ampiezza totale di 4'',3 a $5^h7^m24^s$. Durata 3^h49^m. (*Instituto y Observatorio de Marina; Viniègra*).

— ***Toronto.*** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $3^h29^m3^s$; principio delle lunghe onde a $3^h37^m2^s$; massima ampiezza totale di mm. 14,6 a $3^h37^m7^s$. Fine a 5^h42^m circa. (*Met. Observ.*; *Stupart*).

— ***Victoria*** (Canadà). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $3^h22^m2^s$; principio delle lunghe onde a $3^h29^m5^s$; massima ampiezza totale di mm. 56,0 a $3^h33^m3^s$. Fine a $5^h23^m5^s$. (*Baynes Reid*).

— ***Capo di Buona Speranza.*** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a 4^h10^m; durata dei tremiti preliminari 20^m; massima ampiezza totale 0'',2 a 5^h6^m; durata 1^h16^m. (*R. Observatory; Gill*).

— ***Calcutta.*** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $4^h8^m6^s$; durata dei tremiti preliminari 20^m50^s; massima ampiezza totale di mm. 1,7 a $4^h36^m34^s$. Durata 52^m52^s. (*Alipore Obser.*; *Küchler*).

— ***Colaba.*** (Bombay). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $4^h21^m17^s$. Fine a $5^h6^m56^s$. (*Moos*).

— ***Baltimora*** (S. U. A.). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio a $3^h33^m12^s$; principio delle grandi ondulazioni a $3^h35^m6^s$; massima ampiezza totale di mm. 9 a $3^h39^m36^s$. (*Reid*).

9. ***Irkutsk*** (Siberia orientale). *Pendolo orizzontale fotografico Milne*. Principio dei tremiti preliminari a $3^h43^m42^s$; massima ampiezza totale di mm. 2,8 a 4^h19^m. Fine a $4^h39^m12^s$. (*Voznessensky*).

10. ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

$22^h8^m4^s \pm 3^s$, deviazione, alquanto più marcata di varie altre, sulla compo[illegible]t[illegible]-W del *microsismografo Vicentini*. Sull'altra co[illegible]nte[illegible]-S spicca soltanto un gruppetto di microscopic[illegible]visibili a stento tra $22^h10^m30^s$ e $22^h10^m54^s$.

A $22^h8^m15^s \pm 2^s$ [illegible]a[illegible]tto contatto elettrico il *tremitoscopio* ed è scattato [illegible]eccanismo della grande velocità nel *sismometrog*[illegible]*nnone*, sulla cui zona, svoltasi rapidamente, [illegible]e ondulazioni estremamente appiattite e di ca[illegible]umentale.

Vari *pendolini tr*[illegible]*rici* a ritmo rapido, osservati 6-7^m dopo, oscillavano ancora per 2-3 divisioni.

Non escludendo la possibilità che le precedenti indicazioni siano in relazione con qualche scossetta d'origine più o meno vicina, nondimeno, per il fatto che in quella notte spirava fortissimo vento, è da ritenersi probabile che il funzionamento del tremitoscopio sia dovuto a qualche colpo di vento più forte degli altri. (*O. G.: Agamennone*).

Terremoto Calabro.

13. Provincia di Reggio Calabria. — ***Staiti.*** 1^h15^m sussultoria-ondulatoria W. (*S*). — ***Oppido Mamertina.*** 1^h7^m circa ondulatoria E di 5^s circa V. (*O. M.*). — ***Villa San Giovanni.*** 1^h10^m circa scossa preceduta da rombo, III. (*S*). — ***Palmi*** 1^h10^m ondulatoria di 4-5^s. (*S*). — — ***Melito di Porto Salvo.*** 1^h16^m ondulatoria, IV-V. (*S*). ***Capo d'Armi.*** 1^h15^m, IV. (*Semaforo*). — ***Bianco.*** 1^h30^m circa, direzione SE, III. (*S*). — ***Stilo.*** 1^h25^m, direzione



SE, III. (*S*). — ***Gerace Marina.*** 1h10m, III. (*S.*). — ***Reggio Calabria.*** 1h10m circa due scosse successive ondulatorie N, di grado V; funzionarono gli strumenti sismici. (*O. M.*). — ***Caulonia.*** 1h18m due scosse ondulatorie, IV. (*S*).

13. Provincia di Catanzaro. — ***Cotrone.*** 1h10m, direzione E, III, (*S*). —***Catanzaro.*** 1h20m circa due scosse a brevissimo intervallo ondulatorie con leggiero rombo, V. (*O. G. del Liceo*). — ***Tiriolo.*** 1h14m circa ondulatoria di 4-5s, IV-V. (*O. M.*) – ***Soverato.*** 1h5m ondulatoria, III-IV. (*S*). — ***Borgia.*** 1h20m, IV-V. (*S*). — ***Badolato.*** 1h15m direzione NW, IV. (*S*). — ***Pizzo.*** 1h10m due scosse ondulatorie con l'intervallo di 3s, molto più intensa però la seconda, V. (*O. M.*). — ***Tropea.*** 1h13m57s ondulatoria E di 3s con leggieri rumori sotterranei, IV-V. (*O. M.*). — ***Monteleone.*** 1h9m ondulatoria di 7s, V-VI. (*Prof. F. Pignatari*).

— Provincia di Potenza. — ***Pomarico.*** 1h9m ondulatoria E di brevissima durata, IV; funzionò il sismoscopio. (*O. M.*). — ***Bernalda.*** 1h15m circa ondulatoria N, III. (*S*). — ***Montescaglioso.*** 1h30s circa ondulatoria, III. (*S*). — ***Rotondella.*** 1h15m circa, II-III. (*S*).

— Provincia di Bari. — ***Monopoli.*** 1h circa, II-III, (*S*).

— Provincia di Lecce. – ***Taranto.*** 1h8m ondulatoria W di 2-3s, IV-V. (*O. M.*). – ***Mottola.*** 1h30m circa, III. (*S. T. U.*). — ***Lecce.*** 1h7m ondulatoria III; funzionarono gli apparecchi sismici. (*O. M.*). — ***Manduria.*** 1h10m ondulatoria W di 3s, III-IV. (*S*). — ***Castellaneta.*** 1h12m, IV-V. (*O. M.*). ***Gallipoli.*** 1h14m direzione W, durata 1s. (*O. M.*). — ***Muro.*** III. (*S. T. U.*), — ***Alessano*** III. (*S. T. U.*). — ***Massafra.*** 1h8m ondulatoria S di 5s, III-IV. (*S. T. U.*). — ***Ugento.*** 1h15m circa, direzione W. (*S*). — ***Tricase.*** 1h7m lieve scossa da SSE. (*S*). — ***Nardò.*** 1h17m ondulatoria preceduta da rombo, III, (*S.*). ***Capo S. Vito.*** 1h15m ondulatoria di 5s, II-III. (*Semaforo*).

13. ***Caggiano*** (Salerno). $1^h 9^m$ traccie sismiche su ambedue i sismografi. (*O. M.*).

— PROVINCIA DI COSENZA. — ***Rossano.*** Ondulatoria, IV. (*S*). — ***Corigliano.*** $1^h 12^m$ ondulatoria, V. (*S*). — ***Amendolara.*** $1^h 30^m$ circa, III. (*S*). — ***Cosenza.*** IV-V. (*Dr. U. Pagani*).

— PROVINCIA DI MESSINA. — ***Rometta.*** $1^h 5^m$ ondulatoria di 5^s circa, IV-V. (*S*). — ***Messina.*** $1^h 12^m$ sussultoria-ondulatoria N, IV. (*O. M.*).

— ***Catania.*** Nella notte tra il 12 ed il 13 del mese di dicembre ad 1^h e 11^m circa, ebbe luogo in Catania una leggerissima scossa di terremoto, avvertita appena da qualche persona che in quell'ora si trovava sveglia.

Detta scossa fu registrata nell' Osservatorio dal *Grande Sismometrografo*, da quello a tre componenti con lastra di vetro affumicata come ondulatorio E-W, dal *Microsismografo Guzzanti* ed indicata da un *Sismoscopio a verga elastica Silvestri*.

Ecco una breve relazione dei diagrammi ottenuti con i due predetti sismometrografi.

Grande Sismometrografo; (M. 25,30; Kg. 200; I. 12.5).

Da $1^h 10^m 22^s$ a $1^h 28^m 0^s$ sulla componente NE-SW, e da $1^h 10^m 26^s$ a $1^h 19^m 22^s$ sulla componente NE-SW, registrazione sismica dovuta ad un terremoto di ignota origine.

Da $1^h 10^m 22^s$ a $1^h 10^m 57^s$ si ha una breve fase preliminare costituita da ondulazioni che arrivano quasi a mm. 3 di ampiezza, con un periodo oscillatorio indeterminabile sia per la sua brevità, sia per le perturbazioni prodotte nel tracciato delle ondulazioni dalla interferenza di movimenti di periodi differenti. Da $1^h 10^m 57^s$ a $1^h 12^m 10^s$ si ha la fase massima, la quale comprende ondulazioni dell' ampiezza di mm. 7 circa, anch' esse perturbate dalle sovrapposizioni di movimenti di periodi diversi; il periodo oscillatorio semplice delle ondulazioni principali è di 3^s; ve n'ha qualcuna che l' ha uguale a quello pendolare, cioè 5^s.



Da $1^h12^m10^s$ a $1^h28^m0^s$ il movimento si estingue lentamente, lasciando ondulazioni mano mano più piccole con periodo oscillatorio semplice di 3^s, di 2^s ed anche meno.

Sulla NE-SW la fase preliminare e la massima andarono in gran parte perdute per la estrema debolezza del tracciato di questa componente; però, a quanto si intravede, sembra che il diagramma specialmente per le predette due fasi, sia analogo, e presso a poco della medesima ampiezza di quello della NW-SE.

A circa $1^h11^m37^s$ la penna tornò a scrivere molto più chiaramente e lasciò ondulazioni di circa mm. 6 di ampiezza, le quali poi vanno mano mano degradando per iscomparire del tutto a $1^h19^m22^s$ con un periodo oscillatorio semplice di 3^s, 2^s ed anche meno.

Sismometrografo Brassart a tre componenti con lastra di vetro affumicato. (Lunghezza del pendolo: m. 3,03; massa: Kg. 26,4; I. 10 volte; velocità della lastra di vetro: m. 0,442 al minuto primo).

Questo strumento si scaricò per il funzionamento del *Sismoscopio* a verghetta elastica *Silvestri* e pare che la lastra di vetro affumicata si sia messa in movimento qualche istante dopo cominciato il terremoto; di fatti al principio di ciascun diagramma delle due componenti orizzontali E-W e N-S si trova un trattino trasversale, che sulla prima ha la lungezza di mm. 10 e sulla seconda mm. 3. Non si potè determinare l'istante in cui la lastra di vetro cominciò la sua corsa per la mancanza del cronometro del *fotocronografo,* che era in riparazione; la registrazione ebbe luogo sulle due componenti orizzontali: E-W e N-S, nulla si ebbe sulla componente verticale; ed in generale consiste in una serie di ondulazioni intramezzate da brevi periodi di sosta dell'ampiezza massima sulla prima componente di mm. 3, sulla seconda di mm. 4, con periodo oscillatorio semplice di circa 1^s a $1^s,5$. Il movimento verso la fine della corsa della lastra si estingue quasi totalmente. (*O. G.; Arcidiacono*).

13. ***Mineo.*** (Catania). 1ʰ15ᵐ scossa ondulatoria-sussultoria, II; funzionarono tutti gli apparecchi sismici (*O. G.*).

Risposero negativamente i Semafori di ***Taormina, Favignana, Salina, Pantelleria, Capo Spart. Calabro;*** i Sindaci di ***Vernole*** (Lecce), ***Augusta, Pachino*** e ***Noto*** (Siracusa), ***Santa Teresa a Riva*** (Messina), ***Mola*** (Bari), ***Montalbano*** (Potenza), ***Cassano*** e ***Cariati*** (Cosenza).

— ***Padova.*** *Microsismografo Vicentini.* Fra 1ʰ11ᵐ e 1ʰ28ᵐ notevole diagramma sismico. (*Ist. Fisico*).

— ***Pavia.*** *Sismometrografo Agamennone* (Kg. 200; P. 3ˢ; I. 20; V. 29 cm.). 1ʰ9ᵐ25ˢ inizio. Piccoli tremiti preliminari fino alle 1ʰ10ᵐ35ˢ. Il diagramma principale consta di molte fasi ad ondulazioni più rapide delle pendolari, ampie mm. 1,7 nei massimi più accentuati. Il moto è visibile fino alle 1ʰ18ᵐ. (*O. G.; Oddone*).

— ***Firenze.*** *Sismometrografo Agamennone* (P. 3ˢ,5; Kg. 200; I. 10; V. 32).

Alle 1ʰ10ᵐ10ˢ ambo le componenti sono impercettibilmente ingrossate. Alle 1ʰ10ᵐ56ˢ cominciano sulla Nord-Sud delle piccolissime e poco distinte vibrazioni assai rapide che fino alle 1ʰ12ᵐ37ˢ si mantengono di un'ampiezza immisurabile. Alle 1ʰ12ᵐ37ˢ si ha un rinforzo così sensibile da produrre uno spostamento della traccia di mm. 1,0. Per la rapidità delle ondulazioni non è possibile misurare il loro periodo di oscillazione. Alle 1ʰ12ᵐ50ˢ ricominciano le piccolissime vibrazioni che lentamente diminuendo scompaiono circa le 1ʰ13ᵐ50ˢ.

Sulla E-W in corrispondenza al sensibile rinforzo, notato sulla Nord-Sud non si ha altro che una piccola macchietta d'inchiostro essendosi le onde confuse fra loro per la rapidità con cui si sono succedute. (*O. M. del Museo; Cipriani*).

— ***Giacherino*** (Firenze). *Grande Sismometrografo.* La componente E-W ha dato la maggiore ampiezza ed ha avuto



maggior durata. In ambedue le componenti la registrazione incomincia a 1^h12^m, ma mentre cessa quasi subito nella componente N-S, seguita invece mossa per circa 18^m nella E-W (*O. G.*).

.3. **Quarto Castello** (Firenze). Gli strumenti: *Microsismografo Vicentini* (L. m. 9,28; Kg. 500; I. 80; P. $2^s,3$; V. m. 0,90 a solo pantografo). *Pendolo elastico* (Kg. 250; L. m. 2,20; I. 67; P. 1^s; V. m. 0,90). *Apparato Vicentini* per la componente verticale (Kg. 50; P. $0^s,8$; I. 130; V. 0,90) hanno dato traccie sismiche come segue:

Il *Microsismografo* comincia ad aver la traccia agitata a $1^h10^m24^s$ e la registrazione avviene qui e nel resto del diagramma come se avvenissero degli impulsi ogni $5^s,5$. La traccia si mantiene in una prima fase lievemente agitata per 58^s poi si ha subito il massimo di mm. 8 di ampiezza in direzione N-S che dura 22^s; quindi la traccia si riduce di mm. 2 circa di ampiezza per lo spazio di 2^m circa: dopo questo tempo rimane un' agitazione lievissima che seguita a manifestarsi per altri 10^m circa.

L' *Apparato per la componente verticale* non ha traccia mossa avanti le $1^h11^m8^s$ e raggiunge in 1^s o 2^s il massimo di mm. 4. La traccia è composta da vari gruppi di oscillazioni ed è tornata quieta dopo 1^m40^s circa.

Il *Pendolo elastico* comincia ad aver traccia mossa e subito ampiamente a $1^h11^m1^s$: il massimo, nonostante che l'ampiezza sia quasi costante, si ha dopo 46^s di mm. 5. La traccia si mantiene ben visibilmente mossa per 5^m circa poi per qualche altro minuto in modo incerto. Non si sono osservate tracce di altri strumenti. (*O. G.; Stiattesi*).

— **Roma.** *Sismometrofrafo Cancani a registrazione veloce-continua* (Kg. 300; P. $3^s,1$; I. 20; V. 600).

Componente NE-SW. Ad $1^h10^m44^s$ principio netto di ondulazioni del periodo semplice di $0^s,6$.

Queste raggiungono l'ampiezza totale di mm. 4, a $1^h10^m55^s$. Ad $1^h11^m39^s$ ingresso di ondulazioni pendolari, che rag-

giungono l'ampiezza totale massima di mm. 5 ad $1^h11^m41^s$, ed altri massimi secondarî di mm. 4 ad $1^h12^m16^s$, di mm. 3 ad $1^h13^m5^s$, $1^h13^m15^s$, $1^h13^m56^s$; le ondulazioni vanno poi diminuendo di ampiezza fino a scomparire circa 1^h27^m. Le ondulazioni preliminari di breve periodo rimangono visibilmente sovrapposte a quelle pendolari fino ad $1^h13^m15^s$.

Componente NW-SE. Ad $1^h10^m44^s$ principio di ondulazioni del periodo semplice di $0^s,6$. Queste dopo 3^s raggiungono l'ampiezza totale di mm. 3.

Ad $1^h11^m38^s$ ingresso di ondulazioni pendolari che raggiungono l'ampiezza totale massima di mm. 3,5 ad $1^h11^m47^s$. Vanno poi diminuendo per scomparire verso 1^h25^m. Alle ondulazioni pendolari rimangono sovrapposte le ondulazioni preliminari fino ad $1^h13^m20^s$. (*S. S. del Coll. Rom.*).

13. ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

$1^h10^m30^s \pm 3^s$, principio nettissimo in ambo le componenti del *microsismografo Vicentini* (Kg. 100; P. $1^s,2$; L. 80; V. 30 cm.). La pennina N-S si sposta da principio per mm. 1, come se il suolo fosse stato spinto improvvisamente a N, e poi seguitano oscillazioni dell'ampiezza quasi costante di mm. 6-7 e d'un periodo medio semplice di $0^s,9$. Subitaneo rinforzo ad $1^h10^m48^s$, e tosto le oscillazioni, d'un periodo consimile, crescono rapidamente fino all'ampiezza totale di mm. 17 ad $1^h10^m56^s$ e poi decrescono pure rapidamente, tanto che ad $1^h11^m8^s$ sono quasi cessate; ma dopo alcuni minimi e massimi secondarî riprendono abbastanza sensibilmente (ampiezza di mm. 4-5) ad $1^h11^m20^s$ e poi decrescono in modo continuo, mostrando che si ha da fare con oscillazioni strumentali interferenti, qua e là, con altre di periodo diverso. Ad $1^h13^m36^s$ il tracciato diviene insignificante con microscopici rinforzi isolati qua e là e con la fine circa $1^h15^m40^s$. Poco prima di $1^h13^m36^s$ si nota un gruppetto di 12 semi-onde del periodo medio di $2^s,2$ circa, ma indecise per sovrapposizione d'altre più rapide. — Sulla componente E-W il tracciato comincia con uno spostamento



di mm. 2 della pennina verso W, seguito da oscillazioni crescenti rapidissimamente, che raggiungono l'ampiezza massima totale di mm. 14 ad $1^h10^m40^s$ e poi decrescono rapidamente. Ad 1^h11^m la loro ampiezza totale è già ridotta a mm. 3-4 e si mantiene quasi costante fino a che si verifica un forte ed improvviso rinforzo ad $1^h11^m20^s$, in seguito al quale le oscillazioni ricrescono rapidissimamente fino a raggiungere, pochissimi secondi dopo, l'ampiezza totale di mm. 11,5 e poi decrescono abbastanza regolarmente. La loro ampiezza si riduce già a mm. 0,3 ad $1^h12^m13^s$. Da questo istante fino ad $1^h15^m9^s$ si ha una serie d'oscillazioni con rinforzi successivi decrescenti, la cui ampiezza iniziale non sorpassa mm. 1, e che infine si rendono impercettibili.

Nel *pendolo orizzontale N-S* (Kg. 60; P. 13^s,6; I. 0; V. 56 cm.) si osserva tra $1^h9^m56^s$ ed $1^h12^m37^s$ un gruppetto d'una diecina di semi-onde strumentali e non più ampie di mm. 0,05 - 0,1 le quali sono assai più distinte in confronto d'altre precedenti. Ripigliano alquanto intorno ad $1^h15^m40^s$ e poi cessano, salvo a mostrarsi di nuovo assai più lungi e molto più insignificanti.

Nulla di speciale sul consimile *pendolo orizzontale* E-W, in mezzo a continue ondulazioni, che non lasciano scorgere alcuna predominanza in una parte piuttosto che in un'altra del tracciato.

Ad $1^h10^m40^s \pm 2^s$ funzionarono alcuni *sismoscopî* del gruppo di quelli più sensibili, ponendo in marcia l'annesso orologio sismoscopico e facendo scattare il meccanismo della grande velocità nel *sismometrografo Agamennone.* Da quest'ultimo però non si potè avere alcun sismogramma, per essersi già arrestata la zona di carta alcune ore prima.

Ad $1^h10^m42^s \pm 2^s$ ha funzionato un avvisatore *Cecchi*, a ritmo piuttosto lento, che faceva parte del gruppo de' sismoscopî un po' meno sensibili e rilegati elettricamente col *sismometrografo Brassart* a tre componenti ed a lastra af-

fumicata (Kg. 10; P. $2^s,1$; Pv. 1^s; I. 10; V. 4660 cm.). La lastra affumicata s'è messa in moto quando tutti e tre gli stili erano già in minima oscillazione. Però i tracciati sulla componente verticale e su quella N-S sono affatto insignificanti e non si prestano ad alcuna misura. Solo si può dire che la sinuosità un po' più sensibile si osserva sulla N-S ad $1^h10^m46^s$, e sulla verticale ad $1^h10^m47^s$. Subito dopo iniziato lo scorrimento delle lastra, si contano sulla E-W 8 semi-onde dell'ampiezza totale di mm. 0,2 e del periodo semplice di $0^s,2$ circa, forse dovuto al moto stesso di *nutazione* della massa pendolare (periodo = $0^s,28$). Dopo un breve intervallo di diminuzione, le ondulazioni ripigliano ad $1^h10^m49^s$, e fino ad $1^h11^m12^s$ contansi 68 semi-onde del periodo medio di $0^s,3$. La loro ampiezza massima totale (mm. 0,5) avviene ad $1^h10^m53^s$. Segue un gruppetto di 4 semi-onde insignificanti, e poi la linea si mantiene regolarissima fino alla fine della corsa della lastra ad $1^h11^m16^s$. Il *sismometrografo Brassart* a registrazione continua non era in azione.

Alcuni *pendolini* a ritmo rapido ($0^s,22$ - $0^s,26$), osservati [illegible] minuti dopo, oscillavano ancora per 10-12 divisioni nel campo del microscopio. (*O. G.; Agamennone*).

Velletri (Roma). 1^h9^m, funzionò il *Sismodinamografo* e la [illegible] *cilindrica* a vibrazioni lente. (*O. M.*).

Isola d'Ischia (Napoli).

[illegible] 25 primo impulso di moto sismico alla *vasca*, ai [illegible] agli *orizzontali fissi*, nonchè agli *esagonali*;

[illegible] 25 massimo quasi immediato a tutti gli apparecchi;

[illegible]
[illegible] ulteriori massimi;
[illegible]

[illegible] diminuzione;

[illegible] fine.

[illegible] quelli registrati dai *livelli;* alla *vasca* non [illegible] analisi, i pennini essendo stati sbalzati dai



rispettivi supporti stante l'ampiezza esorbitante del moto; agli *orizzontali* i movimenti sono uniformemente decrescenti senza un massimo ben definito.

Massime ampiezze:

Orizzontali (I = 8) mm. 1,4 alla N-S; mm. 1,2 alla E-W;

Esagonali (I = 3) E 15° N = 0,5 ; N 15° E = 0,6 ; NW = 1.0;

			N-S	E-W
Livelli	I	massimo	mm. 3,8	mm. 3,5
(I=12-5)	II	«	« 3,8	« 2,5
	III	«	« 2,5	« 3-6
	IV	«	« 1,7	« 3-5

Il primo impulso si manifesta chiaramente proveniente da SE. (*O. G.*; *Grablovitz*).

13. ***Carloforte*** (Cagliari). *Microsismografo Vicentini.* Il movimento comincia bruscamente a $1^h 11^m,0$ con oscillazioni pendolari di ampiezza molto limitata, la quale si accentua intorno a $1^h 12^m,4$ fino a raggiungere mm. 9; dopo decresce irregolarmente ed ogni traccia di movimento sparisce a $1^h 15^m,4$. (*Stazion. Astrom.*).

ESTERO.

— ***Atene.*** *Sismometrografo Agamennone* (Kg. 200; Lung. del pend. m. 7,50). $1^h 49^m 20^s$ (t. m. d'Atene), registrazione sismica. (*Osservatorio Nazionale*).

— ***Trieste.*** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio a $1^h 10^m 28^s$; massima ampiezza totale di mm. 7,0 a $1^h 15^m 25^s$. Fine a $1^h 52^m 36^s$. (*I. R. Osservatorio; Mazelle*).

— ***Hamburg.*** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio dei tremiti preliminari a $1^h 12^m 56^s$; principio del movimento principale a $1^h 15^m 35^s$; massimo di mm. 16.0 a $1^h 20^m 59^s$. Fine a $1^h 35^m$ circa. (*Horizontalpendel-Station; Schütt*).

— ***Strassburg i/E.*** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio dei tremiti preliminari a $1^h 12^m 25^s$; principio della

seconda fase dei tremiti a $1^h13^m15^s$; principio del movimento principale a $1^h14^m10^s$; massimo dell'ampiezza totale di mm. 13,0 a $1^h15^m59^s$; durata 30^m. (*Gerland*).

14. ***Aquila***. 2^h57^m ondulatoria S di 2^s, IV; funzionò il sismoscopio a verghetta *Galli*. (*O. M.*).

— ***Aquila***. 17^h54^m ondulatoria di 2^s, IV. (*O. M.*).

TERREMOTO DI BATANGAS (Filippine).

15. Il terremoto di ***Batangas*** (Filippine) fu avvertito in Manila, a $6^h58^m20^s$ ant. (tempo del 120mo meridiano E. Greenwich). Dal « Philippine Wéather Bureau. Manila Central Observatory. Bulletin for December 1901 » riceviamo quanto segue:

Condizioni atmosferiche. Allo spuntare del giorno 15 predominarono masse di cumuli che scomparvero col sorgere del sole. Durante il mattino soffiò vento fresco persistente di NNE, mentre si notò un abbassamento termometrico notevole in confronto dei giorni precedenti. La pressione atmosferica fu normale nonostante il fatto che incominciava un periodo di alta pressione come si è stabilito nelle note meteorologiche. La tensione del vapore ebbe un minimo di mm. 13,9 alle 7 ant.

In tali condizioni atmosferiche Manila sperimentò la più forte scossa registrata dopo il 1880, nel quale anno una gran parte della città andò in rovina. Dalle curve tracciate dal *sismografo Cecchi*, (riprodotte nella nota originale sulla medesima scala delle curve registrate) possono vedersi la direzione dei varî movimenti del terreno, l'ordine ed il tempo in cui ebbero luogo e così la durata dei diversi movimenti come si succedettero l'uno all'altro.

Descrizione della Curva. Il terremoto divenne sensibile alle $6^h58^m20^s$ di tempo ufficiale, senza essere stato preceduto da agitazione microsismica insolita. Dopo una serie di leggerissimi movimenti durati 13^s, cominciarono subitaneamente larghe oscillazioni, nella direzione approssimata N-S, che dopo aver durato per 22^s, aumentarono d'i



tensità, cambiando ad ENE. A questo punto il pendolo sottendeva un arco di $9^{\circ}\ 21'$, durante un intervallo di cinque secondi. Dopo questa fase la vibrazione raggiunse la sua massima ampiezza. Il movimento allora cambiò a NW-SE, piano in cui continuò per 15 secondi, le oscillazioni raggiungendo il valore di $9^{\circ}\ 56'$ ed essendo accompagnate da un aumento nella componente verticale. Il movimento allora rapidamente diminuì, girando il pendolo per lo spazio di 10^s a NNE, perseverando in questo piano per 15^s e terminando finalmente nella direzione ENE. Oltre a ciò si trovarono curve intermedie in altre direzioni, vale a dire curve di transizione che seguono la risultante delle più prossime curve principali.

Durata. La durata totale del terremoto che fu di 1^m30^s, è degna di nota, e più rimarchevole fu la lentezza delle oscillazioni ed il modo graduale con cui si susseguirono i cambiamenti di direzione. Un osservatore calmo durante il terremoto poteva seguire una ad una le varie direzioni dei movimenti dominanti che possedevano i rami degli alberi ed altri oggetti elevati. In grazia di questa lentezza di movimenti i danni causati in Manila furono di poca conseguenza; poichè è ben conosciuto il fatto che le rovine prodotte dai terremoti nei fabbricati non sono tanto dovute allo spostamento del loro centro di gravità, quanto alla violenza della scossa, e dalla rotazione e distorsione prodotte quando ciascuna scossa successiva giunge prima che siasi trasmesso alle ultime parti il movimento della prima, e ciò specialmente quando le direzioni delle scosse sono differenti ed opposte l'una all'altra.

Epicentro. Esaminiamo ora brevemente i caratteri generali del terremoto. Secondo i dati che possediamo, e dalla comparazione dell'intensità relativa colla quale il terremoto fu avvertito in diversi punti dell'arcipelago, sembra che l'epicentro sia situato nella provincia di Batangas, o piuttosto nel fuoco sismico del vulcano Taal. Apparisce inoltre che sia derivato unicamente da questo fuoco prin-

cipale, dal modo con cui andò decrescendo la sua intensità col crescere della distanza.

Area di azione. Per ciò che concerne l'area di azione, si rileva dai registri dell'osservatorio che questo terremoto deve annoverarsi fra quelli che maggiormente estesero la loro influenza, tenendo conto del fatto che irraggiò da un fuoco unico. Per dare di ciò una più chiara idea noteremo che fu avvertito in Dagupan quasi colla medesima intensità come in Iloilo, l'oscillazione in ambedue questi punti misurando 2° a 3°. In base a questo e supponendo che le onde si siano propagate ugualmente in tutte le direzioni, il terremoto fu percettibile, almeno come leggero, sopra un'area di 480000 chilometri quadrati, cioè sopra un'area assai più grande dell'Italia, e grande come la Spagna.

Altri dati. Nei caratteri generali predetti questo terremoto ha grande somiglianza con quello del 26 maggio 1889. Anche questo fu di lunga durata; fu avvertito attraverso tutta la parte meridionale di Luzon da Pangasinan e Nuova Ecija fino alle isole Bisagas; questo ebbe parimenti il suo fuoco nel gruppo vulcanico di Taal. Relativamente alla direzione del movimento, in ambedue i casi le prime forti onde vennero direttamente dal fuoco, o con leggerissime deviazioni. Poscia il movimento cangiò dal 1° al 2° quadrante. Due conclusioni confermanti le prime osservazioni fatte possono tirarsi dal presente terremoto. L'una é che l'area di azione soggetta al centro predetto si estende molto più verso Ovest cioè verso il Mar della China che verso Est, e molto più verso Sud che verso Nord. In secondo luogo è da osservare che le onde sismiche, che procedono dalle regioni meridionali, producono ordinariamente piccolo danno in Manila, nonostante il fatto che esse hanno alle volte considerevole ampiezza di vibrazione.

Repliche. Il terremoto, non fu accompagnato da repliche notevoli nella capitale. Durante le 24^h che seguirono la



scossa, furono registrate soltanto poche leggere vibrazioni. Le principali sono le seguenti. Ad 8^h30^m ant. oscillazioni di 9' in direzione NE-SW. A 9^h11^m ant. movimento di soli 2' nella medesima direzione. Il mattino seguente, a $7^h3^m40^s$, una scossa percettibile avvenne in direzione NNE-SSW.

Durante il periodo trascorso fino al 1.° gennaio, varî altri terremoti di moderata ed alcuni di forte intensità furono avvertiti in diversi punti dell'arcipelago, i quali, insieme alla speciale agitazione che si osservò nei microsismografi dell'osservatorio, indicano un periodo di attività che ebbe origine il 15 decembre in tutto l'Arcipelago.

15. ***Padova.*** *Microsismografo Vicentini.* 0^h11^m-0^h50^m prime onde lente di sismogramma di terremoto lontanissimo; 1^h25^m circa fine. (*Ist. Fisico*).

— ***Pavia.*** *Sismometrografo Agamennone.* (Kg. 200; P. 3^s; I. 20; V. 29 cm.).

0^h10^m. Nella fase iniziale le massime traccie di mm. 1 $^1/_2$ si vedono nei gruppi dalle 0^h15^m alle 0^h25^m. Alle 0^h44^m scorgonsi le onde lente. Le prime sono del periodo di 35^s e dell'ampiezza di mm. 1. Ne vengono poi del periodo di 20^s e di 15^s, l'ampiezza mantenendosi la medesima.

Il moto intorno alle 1^h33^m si confonde colla traccia disegnata un po' grossa. (*O. G.*; *Oddone*).

— ***Quarto Castello*** (Firenze).

Gli strumenti *Microsismografo Vicentini* (L. m. 9,28; Kg. 500; I. 80; P. 2^s,3; V. m. 0,90 a solo pantografo). *Pendolo elastico* (Kg. 250; L. m. 2,20; I. 67; P. 1^s; V. m. 0,90) hanno traccie di terremoto lontano come appresso: nessuna traccia mossa l'*apparato Vicentini* per la componente verticale. Altri strumenti non erano in azione.

Il *Microsismografo* aveva già la traccia agitata leggermente non però per causa sismica. Alle $0^h10^m55^s$ comincia la prima traccia di moto, le ondulazioni hanno periodo





del periodo semplice di 1^s ad $1^s,5$. Queste ondulazioni fin dal principio raggiungono l'ampiezza totale di mm. 1 circa, e di mm. 1,2 a $0^h15^m20^s$. Verso 0^h16^m compariscono ondulazioni pendolari che conservano per 3^m30^s l'ampiezza quasi costante di mm. 1,3. A $0^h21^m50^s$ compariscono ondulazioni di 4^s a 5^s di periodo semplice con un massimo di mm. 1,5 a $0^h22^m10^s$ ed un altro massimo pure di mm. 1,5 a $0^h23^m50^s$; vanno poi diminuendo per scomparire verso 0^h40^m.

Componente NW-SE. A $0^h10^m50^s$ principio di ondulazioni del periodo semplice di 1^s ad $1^s,5$. Queste ondulazioni a $0^h11^m35^s$ raggiungono l'ampiezza di 0,5 a 0,7 mm., e la conservano presso che costante fino a $0^h15^m35^s$. Da $0^h15^m45^s$ a $0^h16^m38^s$ l'ampiezza ammonta ad 1 mm. A $0^h17^m30^s$ compariscono ondulazioni pendolari che assumono l'ampiezza totale di 1 mm. a $0^h19^m50^s$. A $0^h20^m20^s$ ondulazioni di $3^s,5$ a $4^s,5^s$ di periodo semplice che raggiungono la massima ampiezza totale di mm. 2 a $0^h22^m10^s$. Vanno poi scemando per scomparire verso 0^h38^m. (*S. S. del Collegio Rom.*).

5. ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

Microsismografo Vicentini (Kg. 100; P. $1^s,2$; I. 80; V. 30 cm.). $0^h10^m53^s \pm 3^s$, deviazione improvvisa della pennina N-S per mm. 0,2, come se il suolo fosse stato spinto verso S; dopo di che la pennina ritorna parzialmente poco a poco verso la posizione di riposo e finisce per ritornarvi dopo tre microscopiche deviazioni a $0^h11^m20^s$, $0^h11^m55^s$, $0^h12^m19^s$. Dopo un'altra abbastanza distinta irregolarità a $0^h12^m34^s$, composta di 2 deviazioni successive, in senso inverso l'una per rapporto all'altra, la linea si mantiene regolare fino a $0^h14^m26^s$. Da questo momento fino a $0^h15^m7^s$, si ha una serie di microscopiche ed irregolari sinuosità frammiste a deviazioni della pennina, ora in un senso ed ora in un altro, delle quali la più notevole arriva a mm. 0,2. Indi la linea prosegue regolarissima, se si eccettui una

deviazione brusca della pennina per mm. 0,1 a $0^h26^m25^s$, come se il suolo si fosse mosso verso N — Nella componente E-W non è visibile questa 1.ª parte del tracciato a causa dell'estrema sottigliezza della linea, che in moltissimi punti sparisce completamente. Indizi d'onde lente, assai irregolari e che non permettono misura alcuna, si osservano attorno a $0^h57^m44^s$ e tra $0^h59^m40^s$ e $1^h3^m40^s$.

Sismometrografo Agamennone (Kg. 200; P. 2ˢ,3; I. 10; V. 35 cm.). $0^h10^m56^s \pm 3^s$, principio incerto d'insignificante allargamento della linea N-S, il quale va lentamente dapprima aumentando, fino a mostrare che l'escursione totale della pennina non ha sorpassato mm. 0,1-0,2, e poi decresce poco a poco. A $0^h12^m10^s$ brusco rinforzo, dopo il quale il tracciato decresce di nuovo. A $0^h15^m40^s$ altro brusco rinforzo, seguito da altro più notevole (mm. 0,3) a $0^h16^m40^s$ e da altri minori intorno a $0^h18^m55^s$ e $0^h23^m58^s$. La linea mostra, qua e là, una tenue dentellatura, probabilmente dovuta ad oscillazioni strumentali, fino a $0^h30^m50^s$ dopo di che sembra regolare. Indizî vaghi d'ondulazioni lente tra $0^h49^m30^s$ e $0^h54^m50^s$. — Corrispondentemente al tracciato della precedente componente, si vedono sulla E-W molte irregolarità, forse dovute ad oscillazioni strumentali. I primi indizî d'onde lente risalgono a $0^h49^m10^s$ e si protraggono fin verso $1^h5^m40^s$. Per essere le medesime d'ampiezza estremamente piccola, ed inoltre irregolari ed a gruppetti di 2-3 semi-onde successive soltanto, non se ne può misurare il periodo che con grande incertezza. Da alcuni tentativi risulta che il loro periodo medio semplice è di circa 10^s, ed il periodo ha la tendenza a decrescere.

Pendolo orizzontale E-W (Kg. 60; P. 13ˢ,3; I. 0; V. 4 cm). La linea si mostra più o meno lievemente ondulata per tutta la notte. Solo si può dire che, a $0^h10^m56^s \pm 3^s$ comincia un gruppettino d'una dozzina di semi-onde, d'un'ampiezza totale di quasi mm. 0,1 e che sono più spiccate in confronto delle precedenti. Altro gruppettino di 8 con

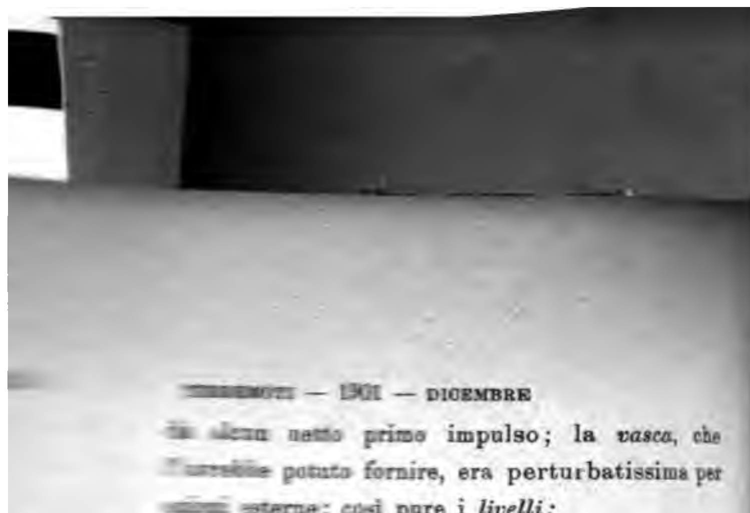


simili semi-onde, anche più distinte, si osserva attorno a $0^h16^m10^s$. Segue un gruppetto di 22 semi-onde consimili ($0^h22^m22^s$-$0^h27^m5^s$) con un periodo medio di $12^s,9$ e massima ampiezza di mm. 0,3. Dopo breve calma, sottentra un gruppo di 62 semi-onde ($0^h28^m45^s$-0^h42^m) prima crescenti fino al massimo di mm. 0,5 e poi decrescenti, caratterizzate d'un periodo di $12^s,8$. Dopo un po' di tregua, si giunge ad un gruppo di 122 semi-onde ($0^h44^m34^s$-$1^h10^m14^s$) costituenti la parte più appariscente del sismogramma. Sono piuttosto irregolari, prima crescenti fino all'ampiezza totale di mm. 1 a $0^h53^m50^s$ e poi decrescenti; il loro periodo medio è di $12^s,6$. Indi le ondulazioni seguitano minime, ad eccezione d'un gruppetto d'una dozzina di semi-onde attorno ad $1^h21^m30^s$ e non più ampie di mm. 0,1. Impossibile precisare la fine, poichè la linea è agitata per tutto il resto della notte.

Pendolo orizzontale N-S (Kg. 60; P. $13^s,6$; I. 0; V. 51 cm.). Tra varî gruppetti d'ondulazioni, più o meno evanescenti e che s'incontrano qua e là per tutta la notte, il 1.° gruppo un po' meno insignificante si compone di 26 semi-onde ($0^h15^m18^s$-$0^h21^m5^s$) d'un periodo di $12^s,5$ e non più ampie di mm. 0,05. Dopo un breve tratto di decrescenza, si arriva ad un gruppo di 72 semi-onde (0^h23^m-$0^h39^m8^s$) del periodo di $13^s,4$ e della massima ampiezza totale di mm. 0,2 a $0^h29^m30^s$. Dopo altra fase di decrescenza, si giunge ad un gruppo di 48 semi-onde ($0^h47^m25^s$-$0^h57^m54^s$) del periodo di $13^s,1$ e della massima ampiezza di mm. 1 a $0^h51^m10^s$. Seguono due altri gruppetti d'una quindicina di semi-onde: il 1.° colla massima ampiezza di mm. 0,2 ad $1^h1^m40^s$, l'altro di mm. 0,1-0,2 ad $1^h8^m15^s$. Indi il tracciato diviene insignificante, senza mai cessare per tutto il resto della notte. (*O. G.; Agamennone*).

15. ***Isola d' Ischia*** (Napoli).

$0^h15^m30^s$ primo indizio di moto sismico di lontana provenienza ai *pendoli orizzontali fissi*, non preceduto



... alcun netto primo impulso; la *vasca*, che ... avrebbe potuto fornire, era perturbatissima per ... esterne; così pure i *livelli*;

... massima: ampiezza = mm. 0,2

... si scorgono oscillazioni ... la cui estinzione non si ... ma avviene intorno all'una. (*U. G.*;

... *sismometrografo* (M. 25,30; Kg. 300; I.

... sulla componente NW-SE e da ... componente NE-SW registrazione ... di lontana ed ignota origine. ... giornata precedente, ... continue perturbazioni, ... le quali, verso l'ora ... circa di mm. con ... di circa 2[s], prodotte da ... principio del terremoto è ... ed avviene a $0^h 10^m 30^s$. Il ... di quasi ½ mm. di ... 1 mm. a $0^h 15^m 29^s$; da ... un po', per ripigliare ... ampiezza di quasi mm. ... diminuendo per ... Dopo quest'ora la ... di perturbazioni ... oscillatorio prevalente ... presente diagramma ... come ancora di ... uguale a quello

... a farsi manifeste ... azioni di 1 mm

scarso di ampiezza ed un periodo oscillatorio semplice di circa 3^s. Da $0^h18^m21^s$ a $0^h21^m39^s$ si ha un periodo di sosta in cui si riscontrano alcune piccolissime ondulazioni di periodo di quasi 2^s; da $0^h21^m39^s$ a $0^h24^m26^s$ si ha la fase massima del movimento, in cui a $0^h22^m1^s$ ha luogo un'ondulazione completa di mm. 3 di ampiezza (massimo assoluto) ed un periodo oscillatorio semplice di 5^s, cioè eguale a quello pendolare. Da $0^h22^m1^s$ in poi il movimento declina e a $0^h29^m11^s$ scompare del tutto, lasciando ondulazioni mano mano degradanti, con un periodo oscillatorio semplice di 3^s in principio, poi si va facendo più piccolo, indeterminabile. (*O. G.; Arcidiacono*).

ESTERO.

Trieste. *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur Ehlert.* — Principio a $0^h10^m32^s$; massima ampiezza totale di mm. 6,0 a $1^h11^m37^s$. Fine a $2^h16^m1^s$. (*I. R. Osservatorio; Mazelle*).

Hamburg. *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio dei tremiti preliminari a $0^h10^m31^s$; principio del movimento principale a 0^h22^m1; massimo di mm. 80,0 a $0^h50^m17^s$. Fine a 2^h circa. (*Horizontalpendel - Station; Schütt*).

Nicolajew. *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Paschwitz.* Principio a 0^h4^m; rinforzi a 0^h9^m e 0^h22^m; massimo dell'ampiezza totale di mm. 66,0 a 0^h42^m. Fine a 2^h57^m. (*Kortazzi*).

Strassburg i E. *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio dei tremiti preliminari a $0^h10^m15^s$; principio della seconda fase dei tremiti a $0^h22^m53^s$; principio del movimento principale a $0^h33^m40^s$; massimo a $0^h41^m15^m$. Durata 130^m. (*Gerland*).

Shide (Isle of Wight- England). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $0^h11^m24^s$; massima ampiezza totale mm. 5,0 a $1^h2^m12^s$. Durata 1^h40^m. (*Milne*).

Kew (England). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $0^h15^m42^s$; durata dei tremiti preliminari mm. 39; massima ampiezza totale mm. 3,6 a $1^h2^m18^s$. Durata 1^h15^m. (*National Physical Laboratory; Glazebrook*).

— **Edimburgh.** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a 0^h15^m; massima ampiezza totale di mm. 2,8 a 1^h12^m30. Durata 1^h48^m. (*R. Observatory; Copeland*).

— **Toronto.** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $0^h20^m5^s$; massima ampiezza totale di mm. 0,3. Fine a 1^h10^m. (*Met. Observ.; Stupart*).

— **Victoria** (Canadà) *Pendolo orizzontale fotografico Milne* Principio dei tremiti preliminari a 0^h11^m; massima ampiezza totale di mm. 1,8 a 0^h32^m. Fine a 2^h1^m circa. (*Bayne Reid*).

— **San Fernando** (Spagna). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $0^h12^m12^s$; massima ampiezza totale di 1",1 d'arco a $1^h19^m12^s$. Durata 1^h29^m3[illegible] (*Instituto y Observatorio de Marina; Viniègra*).

— **Capo di Buona Speranza.** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a 0^h15^m30; durata dei tremiti preliminari 10"; massima ampiezza totale di 1",5 d'arco a $0^h32^h48^s$. Durata 2^h12^m. (*R. Observatory; Gill*).

— **Calcutta.** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $0^h4^m8^s$; massima ampiezza totale di mm. 10,5 a $0^h19^m23^s$. Durata 58^m59^s. (*Alipore Observ. Küchler*).

— **Colaba** (Bombay). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a 0^h[illegible]$^m41^s$; massimo di mm. 6 a 4",1 d'arco a $0^h31^m23^s$. Fine a $1^h46^m4^s$. (*Moos*).

— **Kodaikanal** (Madras). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio a 0^h5^m; Massima ampiezza totale di mm. $4 = 2''$ d'arco a $0^h27^m30^s$; durata 1^h25^m. (*Smith*).



5. **Batavia.** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $0^h2^m42^s$; massima ampiezza totale di mm. 80 = a 32" d'arco a $0^h8^m18^s$. Durata 100^m. (*Figee*).

— **Baltimora** S. U. A.). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio a $0^h19^m12^s$. Fine a 2^h circa. (*Reid*).

6. **Padova.** *Microsismografo Vicentini.* 10^h44^m, sismogramma con onde lente. (*Ist. Fisico*).

— **Quarto Castello** (Firenze).

Osservati i diagrammi del *Microsismografo Vicentini* (L. m. 9,28; K. 500: I. 80; P. 2^s,3; V. m. 0,90 a solo pantografo). *Pendolo elastico* (Kg. 250; L. m. 2,20; I. 67; P. 1^s; V. m. 0,90) in relazione alle segnalazioni avute altrove alle $10^h\ {}^3/_4$, son risultati mossi come segue: non ha traccia di moto l'*apparato Vicentini* per la componente verticale.

Il *Microsismografo* ha traccia mossa più analizzabile del *Pendolo elastico* e si esamina solo la traccia del 1.° strumento.

Il moto comincia alle $10^h43^m13^s$ e dura 2^m35^s circa con ampiezza nei massimi di mm. 0,6 e composto di ondulazioni a periodo pendolare. (*O. G.*; *Stiattesi*).

— **Roma.** *Sismometrografo Cancani a registrazione veloce-continua.* (Kg. 300; P. 3^s,14; I. 20; V. 600).

Componente NE-SW. A $10^h42^m20^s$ principio di ondulazioni del periodo semplice di 0^s.5, le quali acquistano l'ampiezza totale massima di mm. 1,5 a $10^h42^m43^s$. A $10^h43^m13^s$ ingresso di ondulazioni del periodo semplice di 1^s,2 le quali persistono fino alla fine del sismogramma, cioè fino a $10^h44^m50^s$. Le prime ondulazioni di più breve periodo, pare che rimangano sovrapposte alle altre fino alla fine del sismogramma.

Componente NW-SE. A $10^h42^m24^s$ principio di ondulazioni come sopra le quali raggiungono l'ampiezza totale massima di mm. 1. A $10^h43^m10^s$ ingresso di ondulazioni

del periodo predetto, le quali raggiungono il massimo di mm. 1,5 quasi fino dal principio e si dileguano verso le 10^h45^m. (*S. S. del Coll. Rom.*).

16. ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

Microsismografo Vicentini (Kg. 100; P. $1^s,2$; I. 80; V. 80 cm.). $10^h42^m26^s \pm 3^s$, principio di microscopici tremiti sulla componente E-W, i quali vanno lentamente crescendo fino a raggiungere l'ampiezza totale di mm. 0,2 a $10^h42^m35^s$. A questo istante l'ampiezza del tracciato diviene d'un subito di mm. 0,4 e quindi cresce rapidamente fino a mm. 2,8 a $10^h42^m39^s$. Indi decrescenza continua attraverso vari massimi e minimi, dovuti ad interferenza tra le oscillazioni strumentali, che cominciano a delinearsi distintamente, e quelle più rapide che ancora persistono. Verso le 10^h43^m le oscillazioni, quasi del tutto strumentali, ricrescono rapidamente e dopo raggiunta, a $10^h43^m3^s$, l'ampiezza totale di mm. 2,4 sembrano estinguersi da sè, fino a ridursi ad un'ampiezza di non più di mm. 0,2 già a $10^h43^m21^s$. Da qui in poi ulteriore decrescenza, salvo lievi rinforzi qua e là, colla fine a $10^h44^m30^s$ circa. — Sulla componente N-S il tracciato comincia, a $10^h42^m27^s$, con una brusca deviazione microscopica, come se il suolo fosse stato spinto a N. Seguono minimi tremiti con rinforzo istantaneo isolato dell'ampiezza totale di mm. 0,5 a $10^h42^m32^s$. Brusca ripresa a 10^h42^m3[illegible] come se il suolo si fosse mosso bruscamente verso N, [illegible]guita da rapide oscillazioni dell'ampiezza totale di c[illegible] mm. 1, le quali raggiungono d'improvviso, a 10^h42[illegible] l'ampiezza massima totale di mm. 6,7 e subito dopo de[illegible]sceno, prima rapidamente e poi più lentamente, mostr[illegible] che si ha da fare ora con oscillazioni strumentali, a[illegible] sono sovrapposte altre più rapide. A $10^h43^m20^s$ il trac[illegible] è già ridotto all'ampiezza totale di 0,1-0,2 mm., e qu[illegible] sempre decrescendo e con predominanza d'onde assai [illegible]pide, non misurabili, finisce a $10^h44^m10^s$ dopo un lie[illegible]simo rinforzo.



Pure a $10^h42^m26^s \pm 3^s$, hanno funzionato alcuni sismoscopî, facenti parte del gruppo di quelli più sensibili, ponendo in marcia il relativo orologio sismoscopico, ed inoltre facendo scattare la grande velocità (2680 cm. all'ora) nel *sismometrografo Agamennone* a doppia velocità (Kg. 200; P. $2^s,3$; I. 0; V. 35 cm.) ai medesimi elettricamente rilegato. Fin dal principio dello scorrimento della zona di carta a grande velocità, ambo le penne sono perfettamente immobili. Sulla componente N-S la linea comincia a mostrarsi appena ondulata, solo a $10^h42^m28^s$. Subito dopo sottentrano le oscillazioni strumentali, dapprima crescenti piuttosto rapidamente, fino a raggiungere l'ampiezza massima totale di mm. 1 attorno e $10^h42^m50^s$, e poi decrescenti lentamente fino a che cessa la grande velocità a 10^h44^m, ed anche un pò più oltre. Infatti, ricominciata a detto istante la piccola velocità, la linea si scorge lievissimamente allargata per non più di pochi altri secondi. Da notare che, a partire da $10^h42^m33^s$, si sovrappongono alle predette oscillazioni strumentali altre assai più piccole e rapide. Fino a $10^h42^m56^s$ si contano 112 semi-onde d'un' ampiezza totale massima di mm. 0,2 ed in fine lievissimamente decrescenti. Presentano un periodo medio semplice di $0^s,205$, quasi costante e quasi identico a quello spettante al movimento stesso di *nutazione* della massa pendolare. — La linea E-W non comincia ad essere perturbata che 7^s dopo cominciata la grande velocità della zona, e cioè a $10^h42^m33^s$, coll'apparizione di una serie di 126 semi-onde che si estendono fino a $10^h42^m59^s$ ed hanno un periodo medio. pure di $0^s,205$. Dapprima crescono rapidamente fino a raggiungere l'ampiezza massima totale di circa mm. 0,5; poi rimangono stazionarie per parecchi secondi; in fine sono lievemente decrescenti. In questa fase di decrescenza cominciano a delinearsi le oscillazioni strumentali, le quali crescono fino a raggiungere la massima ampiezza totale di quasi mm. 0,5 a 10^h43^m circa e poi decrescono regolarmente, per cessare quando appunto

ricomincia la piccola velocità a 10^h44^m. Combinando le
nusoidi di ambo le componenti e dovute all' oscillazi
propria della massa pendolare, si trova che questa ha
minciato, fin da principio, ad oscillare ellitticamente
direzione NNW-SSE ed ha poi conservata questa direzi
fino alla fine. Tenuto conto che l' ampiezza totale della
nusoide è stata di mm. 1 sulla N-S e di appena mm.
sulla E-W, ed avuto riguardo alla moltiplicazione di 1
degli stili, si può concludere che la massima escursi
effettiva della massa pendolare dalla sua posizione di
poso non ha dovuto sorpassare di molto il valore di
0,05.

Soltanto a $10^h42^m42^s \pm 3^s$ ha funzionato un pendo
sismoscopico *De Rossi*, facente parte del gruppo de
smoscopi meno sensibili, ponendo in azione il *sismom
grafo Brassart* a lastra affumicata (Kg. 10; P. 2^s,1; Pv
I. 10; V. 4660 cm.), dal cui annesso orologio si ricavò l
indicata. La lastra cominciò a scorrere quando era g
sensibilissimo movimento la penna E-W. Su questa
ponente, da $10^h42^m42^s$ a $10^h42^m45^s$, si hanno sinuosità
bastanza distinte, ma irregolarissime. Da $10^h42^m45^s$ a 10^h
si contano 64 semi-onde, che da principio presentano
ampiezza massima totale di quasi mm. 0,5 e poi decres
poco a poco fino a ridursi impercettibili. Il loro per
medio semplice è di 0^s,28 ed affatto identico a quello d
tazione, o *librazione*, della massa pendolare. È da notar
mancanza assoluta d' oscillazioni proprie di quest' ult
Sulla componente verticale si scorgono, fin dal prin
dello scorrimento della lastra, alcune sinuosità insig
canti che cessano circa 1^s dopo, cioè a $10^h42^m43^s$ c
Nulla sulla componente N-S, forse a causa di troppo
trito.

Sopra un altro consimile *sismometrografo Brassart* (Kg
P. 1^s; Pv. 0^s,4; I. 10; V. 18 cm.), ma a registrazione conti
si è avuto un piccolo rigonfiamento in ciascuna co



nente. Su quella verticale l'allargamento della linea comincia a $10^h42^m37^s \pm 6^s$, raggiunge la massima ampiezza totale di mm. 0,2 a $10^h42^m45^s$ e cessa poco dopo, senza potersene precisare la fine. — Sulla componente E-W e su quella N-S non si può determinare l'ora delle varie fasi; solo si può dire che nella prima la massima escursione totale della pennina è stata pure di circa mm. 0,2 e sulla seconda di mm. 0,3.

A $10^h42^m47^s \pm 3^s$ si sono scaricati due avvisatori *Cecchi*, facenti parte del 3.° gruppo dei sismoscopî (i più pigri) collegati col *macrosismometrografo Agamennone*, destinato per i forti terremoti. Sulla zona affumicata di quest'ultimo, postasi in rapida marcia all'ora predetta, i tre stili dello strumento hanno lasciato tre linee rette.

I soliti *pendolini* a ritmo rapido, osservati una ventina di minuti dopo, oscillavano ancora da 3 a 6 divisioni.

Pendolo orizzontale E-W (Kg. 60; P. $13^s,3$; I. 0; V. 46 cm.). In tutta la mattina la linea è più o meno lievissimamente ondulata. Tra le 10^h e 11^h scorgonsi parecchi gruppi di siffatte ondulazioni, il più notevole de' quali si compone di 34 semi-onde strumentali ($10^h42^m19^s$-$10^h49^m55^s$). La loro massima ampiezza è di mm. 0,2 ($10^h45^m12^s$).

Pendolo orizzontale N-S (Kg. 60; P. $13^s,6$; I. 0; V. 52 cm.). La linea è regolare, se si eccettui un gruppettino di poche ondulazioni evanescenti intorno a $10^h26^m \frac{1}{2}$ ed un gruppetto di 8 semi-onde ($10^h44^m30^s$-$10^h46^m20^s$) di carattere strumentale e d'un'ampiezza non superiore a mm. 0,05. Poi la linea si mantiene tranquilla fin verso le $11^h \frac{1}{4}$, dove appariscono gruppettini d'onde appena percettibili. (*O. G.; Agamennone*).

Terremoto Umbro.

16. ***Rieti.*** 10^h47^m circa ondulatoria N di 2^s, IV-V. (*Prof. G. Costanzi*). — ***Narni.*** 10^h45^m ondulatoria, III. (*S. T. U.*)

— ***Terni.*** 10ʰ56ᵐ ondulatoria, IV. (*La Tribuna* giorn. di Roma). — ***San Gemini.*** 10ʰ50ᵐ ondulatoria-sussultoria, II. (*S.*). — ***Arrone.*** 10ʰ50ᵐ rombo in direzione N-S (*S.*). — ***Giove.*** Ondulatoria, III. (*S.*). — ***Labro.*** 10ʰ49ᵐ ondulatoria - sussultoria, IV-V. (*S.*). — ***Acquasparta.*** 10ʰ20ᵐ circa ondulatoria E, IV-V. (*S.*). — ***Papigno.*** 10ʰ53ᵐ circa ondulatoria-sussultoria, IV. (*S. C.*). — ***Collescipoli.*** 11ʰ circa, II-III. (*S.*).

Rispose negativamente il Sindaco di ***Amelia.***

16. ***Rocca di Papa*** (Frascati Roma).

14ʰ57ᵐ43ˢ ± 2ˢ, ha funzionato uno del gruppo de' sismoscopî più sensibili.

I soliti *pendolini* a ritmo rapido, osservati 3-4ᵐ dopo oscillavano: uno per due divisioni, un altro per 5, ed il 3.° per 12.

Tanto il *microsismografo Vicentini,* quanto il *sismometrografo Agamennone* erano più o meno perturbati in tutto il pomeriggio, e presentavano notevoli gruppetti d'oscillazioni, specie intorno a 14ʰ51ᵐ, 14ʰ53ᵐ, 14ʰ54ᵐ ½, 15ʰ23ᵐ, 15ʰ28ᵐ, 15ʰ30ᵐ ½ ecc.

È quindi probabile che il funzionamento dei sismoscopî avvenuto in un'ora troppo diversa dal terremoto di Zagabria, debba imputarsi piuttosto a qualche colpo di vento (*O. G. Agamennone*).

— ***Narni*** (Perugia). 15ʰ40ᵐ sussultoria, II; funzionò il *sismoscopio.* (*S. T. U.*).

— ***Aquila.*** 22ʰ50ᵐ, III. (*O. M.*).

17. ***Padova.*** *Microsismografo Vicentini.* 15ʰ13ᵐ, registrazione terremoto non molto lontano. (*Ist. Fisico*).

ESTERO.

— ***Zagabria.*** . . . .

Il terremoto del 17 di questo mese (dicembre 1901) è stato il più forte dall'anno 1880. Alle 15ʰ12ᵐ10ˢ si sen



un rombo ed una violenta scossa della durata di 5^s. Il mio assistente si trovava ad una distanza di 3 metri dall' apparato registratore (*sismoscopio elettrico « Agammenone »* a doppio effetto per scosse ondulatorie e sussultorie) ed intese, alla 1.ª forte scossa, un colpo all' apparato. Egli andò subito all' orologio normale a controllare l' ora precisa e poi all' apparato; ma l' apparato, dopo il 1.º colpo che ha dato, cessò di funzionare. Il filo di platino sottile che passa nel forellino del sismoscopio ne era sortito fuori in seguito alla forte oscillazione della massa sospesa in alto. Dopo rimesso il sismoscopio in ordine, si sono registrate bene tutte le seguenti deboli scosse:

17 dicembre 1901, alle 16^h24^m

18 « « $16^h\,2^m$ e $22^h0^m32^s$

19 « « $0^h30^m35^s$, $1^h47^m0^s$, 5^h34^m15, 17^h8^m, 12^h56^m.

20 « « Nessuna scossa.

I danni, provocati in città dalla scossa delle $15^h12^m10^s$ del 17 dicembre, sono piccoli e cioè: una dozzina di camini rovinati, qualche debole screpolatura nei muri. Le case vecchie hanno patito di più che le nuove; perchè dopo il 1880 la costruzione delle case è molto più solida ed i muri vengono collegati con forti ferri.

A quanto si può adesso giudicare, la forte scossa era al Sud del monte Sljama con il centro sotto Zagabria. I villaggi a 10 Km. verso Levante e Ponente di Zagabria mostrano gli stessi danni che la città. Percettibile fu il terremoto al NW fino a *Cilli* (60 Km.), al Sud fino a *Petrinja* (50 Km.), ad E fino a circa 60 Km. Pare che sia stato inteso anche a *Fiume* (130 Km. verso WSW). A *Lubiana* (Laibach) è stato segnato dagli apparati registratori. (Da lettera in data del 20 dicembre 1901, indirizzata dal direttore dell' O. M. di Zagabria al direttore dell' O. G. di Rocca di Papa).

Trieste. *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio a $15^h12^m38^s$; massima ampiezza totale di mm. 3 a $15^h13^m45^s$. Fine a $15^h38^m3^s$. (*I. R. Osservatorio; Mazelle*)

— **Strassburg** $^i|_E$. *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio del movimento principale a $15^h15^m55^s$. Durata 8^m. (*Gerland*).

TERREMOTO LONTANO.

18. **Padova.** *Microsismografo Vicentini.* 4^h49^m, registrazione di terremoto lontano. (*Ist. Fisico*).

— **Catania.** *Grande Sismometrografo* (Kg. 300; M. 25,30; I. 12,5).

Nelle prime ore del giorno 18 si riscontrano sulla componente NW-SE leggere perturbazioni consistenti in ondulazioni piccolissime, appena visibili, del periodo oscillatorio semplice di $1^s,5$ a 2^s, prodotte dal mare un po' agitato; a $4^h49^m43^s$ il carattere di tali perturbazioni cambia e si vede benissimo che qualche altro movimento è sopravvenuto e si è sovrapposto a quello già esistente; di fatti alla precitata ora di $4^h49^m43^s$ comincia una lieve registrazione sismica dovuta ad un terremoto di lontana ed ignota provenienza; essa si protrae sino a $5^h4^m50^s$, dopo la qual ora, la registrazione ripiglia i primitivi caratteri di perturbazioni estranee all'attività endogena terrestre. La registrazione sismica, di cui sopra è parola, è costituita di ondulazioni di quasi $^1/_3$ di mm. in ampiezza, con un periodo oscillatorio semplice di 2^s a 3^s. (*O. G.; Arcidiacono*).

— **Rocca di Papa** (Frascati-Roma).

Tra le 4^h e le 6^h non mancano ondulazioni, più o meno sensibili, in ambo i *pendoli orizzontali*; ma è difficile poter decidere se si tratti di pertubazione sismica, oppure della fine d'una forte *burrasca barosismica* avutasi nella notte precedente con il massimo intorno alla mezzanotte. Per dopo le 6^h i tracciati diventano regolari, o quasi. (*O. G. Agamennone*).



ESTERO.

18. ***Trieste.*** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio a $4^h51^m44^s$; massima ampiezza totale di mm. 5,4 a $5^h0^m31^s$. Fine a $5^h54^m5^s$. (*I. R. Osservatorio; Mazelle*).

— ***Hamburg.*** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio dei tremiti preliminari a $4^h51^m46^s$; principio del movimento principale a $4^h59^m35^s$; massimo di mm. 46 a $5^h2^m26^s$. (*Horizontalpendel-station; Schütt*).

— ***Nicolaiew.*** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Paschwitz.* Rinforzo a 4^h49^m; massimo dell'ampiezza totale di mm. 0,7 a 4^h52^m. Fine a 5^h4^m. (*Kortazzi*).

— ***Strassburg*** i E. *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur Ehlert.* Principio dei tremiti preliminari a $4^h55^m35^s$; principio della seconda fase dei tremiti a $4^h56^m25^s$; principio del movimento principale a $4^h57^m35^s$; massimo dell'ampiezza totale di mm. 30,0 a $4^h59^m20^s$. Durata 55^m. (*Gerland*).

— ***Shide*** (Isle of Wight-England). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a 4^h55^m circa, massima ampiezza totale mm. 1,5. Durata 15^m. (*Milne*).

— ***Kew*** (England). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a 5^h1^m. Durata 5^m. (*National Physical Laboratory; Glazebrook*).

— ***Edimburgh.*** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a 4^h59^m; massima ampiezza totale di mm. 0,8 a $5^h1^m30^s$. Durata 11^m. (*R. Observatory; Copeland*).

22. ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

A $2^h47^m50^s \pm 2^s$ ha fatto contatto elettrico un *tremitoscopio* sensibilissimo, facente parte del gruppo de' più sensibili sismoscopî, ed ha posto in moto, all'ora indicata, il relativo orologio sismoscopico, ed inoltre ha fatto scattare la grande velocità del *sismometrografo Agamennone* la cui

[illegible] gruppetto d'oscillazioni [illegible]
[illegible] coi massimo (mm. 0,05) a 2[illegible]
[illegible] E da aggiungere tuttavia
[illegible] ancor più piccolo, attorno a 2[illegible]
[illegible] $2^h55^m54^s$. — Invece, la linea
[illegible] specialmente a partire da 2^h28[illegible]
[illegible] culminante a $2^h43^m24^s$ [illegible]
[illegible] $2^h46^m12^s$. Il tracciato si m[illegible]
[illegible] lentissimamente fino ad un s[illegible]
[illegible] $2^h47^m42^s$, seguito da oscillazioni che [illegible]
[illegible] ampiezza totale di quasi 1 mm. a $2^h48^m12^s$ [illegible]
[illegible] Pur continuando la linea ad essere più
[illegible] s'incontra a $2^h55^m6^s$ un gruppo d'osci[illegible]
[illegible] sensibili, e così di seguito ad intervall[illegible]
[illegible]

[illegible] improbabile che il funzionamento [illegible]
[illegible] in evidente corrispondenza con il grup[illegible]
[illegible] dal microsismografo, attorno alle 2^h48^m
[illegible] a causa non sismica, tanto più che non man[illegible]
[illegible] di soffiare con una certa forza in tutta la
[illegible]

[illegible] 3^m25^m debole scossa di terremoto (*O. I*[illegible]
[illegible] negativamente i Sindaci di ***Alzano,*** [illegible]
[illegible] ***Fresserre***, ***Mologno*** e ***Sorisole.***
[illegible] circa ondulatoria N con [illegible]



(*S*). — ***Fosdinovo.*** III. (*S*). ***Mulazzo.*** IV. (*S*). — ***Monchio*** (Parma). 2^h circa, IV. (*S*).

Risposero negativamente i Sindaci di ***Camporgiano*** (Massa), ***Collagna*** e ***Ramiseto*** (Reggio-Emilia).

24. ***Isola d' Ischia*** (Napoli).

$4^h59^m30^s$ primo indizio sicuro di perturbazione sismica alla massa NS dei *pendoli orizzontali fissi;*

5 1 0 oscillazioni più accentuate;

5 1 42 massimo NS = mm. 0,3; EW = mm. 0,2; I = 8;

5 3 45 diminuzione; fine incerta.

Alla massa EW i movimenti in generale sono meno accentuati e di minor durata.

Alla *vasca* non si riesce a distinguere nulla in presenza di forti perturbazioni d' altra natura; tuttavia potrebbe riguardarsi d' indole sismica un movimento il cui primo impulso avviene a $4^h57^m4^s$.

Mentre questo sismogramma si svolgeva alla Grande Sentinella, il sottoscritto nella sua abitazione (sulla lava dell'Arso tra Ischia ed il Porto) avvertiva un movimento sismico ondulatorio di una certa durata (cioè da 5^h1^m a 5^h3^m) apprezzandone il periodo oscillatorio in 3 a 4 secondi e poi riceveva spontanea comunicazione della registrazione dall' incaricato. È difficile spiegare la sensibilità della percezione individuale con un movimento sì esiguo, senza ammettere che il medesimo sia stato più ampio al porto d' Ischia che nella Grande Sentinella.

Un fatto analogo avvenne il 29 luglio quando, senza che si rintracciasse alcuna perturbazione alla Grande Sentinella, quattro persone abitanti nelle adiacenze del Porto e sull' Arso mi riferirono, indipendentemente tra loro, d'avere avvertito ondulazioni alla stessa ora (1^h30^m); gl' impianti provvisori che si stanno facendo in pendenza dei ristauri agli edifici della Grande Sentinella, potranno gettar luce sulla questione in altri casi analoghi. (*O. G.; Grablovitz*).

— ***Montesantangelo*** (Foggia). 10^h40^m circa ondulatoria di qualche secondo, II-III. (*Ing. N. Pugliese*).

Padova. *Microsismografo Vicentini.* A 0^h46 registrazioni di movimento sismico relativamente vicino. Massima intensità a 0^h51^m. Fine a 0^h59^m circa. (*Ist. Fisico*).

— **Torino.** *Sismometrografo Agamennone.* 1^h8^m sismogramma. (*O. M.*).

— **Quarto Castello** (Firenze).

Osservati i diagrammi del *Microsismografo Vicentini* (L. m. 9,28; Kg. 500; I. 80; P. 2^s,3; V. m. 0,90 a pantografo) dell'*apparato Vicentini* per la componente verticale e del *pendolo elastico* si son trovate tracce sismiche nel solo *Microsismografo* il quale comincia ad aver la traccia agitata alle $0^h45^m39^s$.

L'ampiezza del movimento va lentamente aumentando fino a raggiungere un massimo di mm. 1,2 dopo 3^m20^s. Dopo un altro minuto e 48^s si ha un altro massimo di mm. 0,6 di un'altra affusatura dopo di che la traccia va lentamente quietandosi.

In tutto il movimento ha durato 10^m circa. (*O. G.*; *Stiattesi*).

— **Pavia.** *Sismometrografo Agamennone* (Kg. 200; P. 3^s; I. 10; V. 29 cm.). 0^h55^m circa piccolissime e brevi registrazioni sismiche. (*O. G.*; *Oddone*).

— **Giaccherino** (Firenze). 0^h43^m a 0^h50^m ampia registrazione in ambedue le componenti dei *Pendoli orizzontali.* (*O. G.*).

— **Firenze.** *Sismometrografo Agamennone* (P. 3^s,5; Kg. 200; I. 10; V. 31 cm.).

La linea della Nord-Sud intorno alle $0^h48^m1^s$ presenta segni lievissimi di perturbazione. Solamente alle $0^h49^m50^s$ questi divengono assai più distinti in maniera da porre in evidenza un piccolissimo gruppo di 12 semionde d'immisurabile ampiezza, che estendendosi fino alle $0^h44^m57^s$ dà così un periodo medio semplice di $8,^s6$.

Nulla di notevole sulla E-W. (*O. M. del Museo*; *Cipriani*).

— **Roma.** *Sismometrografo Cancani a registrazione veloce-continua* (Kg. 300; P. 3^s,1; I. 20; V. 600).



A $0^h44^m30^s$ principio di ondulazioni pendolari le quali raggiungono un massimo di 1 mm. nella componente NE-SW da $0^h47^m45^s$ a $0^h48^m10^s$ e di mm. 0,8 intorno alle medesime ore nella componente NW-SE. Alle ondulazioni pendolari, specialmente nella seconda componente si veggono fino a 0^h48^m sovrapposte ondulazioni del periodo semplice di $1^s,2$. Il sismogramma termina circa 1^h5^m in ambedue le componenti. (*S. S. del Coll. Rom.*).

Rocca di Papa (Frascati-Roma).

Microsismografo Vicentini (Kg. 100; P. $1^s,2$; I. 80; V. 30 cm.). $0^h44^m34^s \pm 3^s$. principio di minima e progressiva deviazione della penna sulla componente N-S. Seguono onde rapide, piccolissime, irregolari e frammiste a deviazioni della penna, come se provocate da troppo attrito sulla zona affumicata, e si protraggono, con intervalli di calma qua e là, fino a $0^h48^m24^s$, mostrando due massimi isolati: l'uno di mm. 0,2 a $0^h46^m8^s$ e l'altro di mm. 0,3 a $0^h47^m54^s$. Poco dopo il 1.° di questi due massimi si nota un gruppetto di 8 microscopiche semi-onde, ben distinte e del periodo semplice di $0^s,6$ circa. — Sulla componente E-W il tracciato è meno distinto, in modo da non potersi assegnare nè il principio, nè la fine della perturbazione, la quale sembra principalmente consistere d'ondulazioni a periodo lento e decrescente; ma ogni misura è impossibile.

Sismoscopî e sismometrografo Agamennone (Kg. 200; P. $2^s,3$; I. 10; V. 35 cm.). A $0^h44^m36^s \pm 3^s$ è scattato il meccanismo della grande velocità, in ragione di 2600 cm. all'ora, in seguito al funzionamento di qualcuno dei sismoscopî del gruppo dei più sensibili. Quando è cominciata la grande velocità della zona, ambo gli stili erano ancora immobili, o quasi; ma, poco dopo, la linea N-S apparisce lievissimamente ondulata per oscillazioni strumentali, le quali si rendono già difficilmente visibili verso 0^h45^m. In corrispondenza si notano sulla E-W altre ondulazioni consimili, combinando le quali con le precedenti si arriva a

concludere che il pendolo oscillava ellitticamente press' a poco in direzione NW-SE. Siffatte ondulazioni riprendono a partire da $0^h45^m30^s$ e decrescono nuovamente verso la fine della grande velocità, la quale cessa a $0^h46^m11^s$. Siccome l'ampiezza totale di queste ondulazioni su ambo le componenti non supera mm. 0,05 circa, così è da credere che l'effettiva elongazione della massa pendolare dalla sua posizione di riposo non deve aver sorpassato 3-4 *micron*. Non si scorgono affatto altre onde più rapide, sovrapposte a quelle strumentali. Ricominciata la piccola velocità a $0^h46^m11^s$, la linea si mostra appena allargata in ambo le componenti, probabilmente in seguito a minime oscillazioni strumentali. Sulla N-S si nota un sensibile rinforzo a $0^h47^m51^s$, che forma il principio d'una marcata affusatura col punto culminante (mm. 0,4) a $0^h48^m4^s$. A questo massimo ne corrisponde un altro, benchè assai più piccolo, sulla E-W, sulla quale ben presto la linea torna regolare. Invece, sulla N-S l'allargamento continua, sempre diminuendo ed in mezzo a microscopici rigonfiamenti, qua e là, fino a $0^h52^m12^s$ e forse anche più oltre.

Pendolo orizzontale E-W (Kg. 60; P. 13^s,3; I. 0; V. 46 cm.). La linea è molto regolare. Dopo un gruppetto di 24 semi-onde ($0^h23^m28^s$-$0^h28^m59^s$), appena percettibili e del periodo medio semplice di 13^s,8, e dopo un altro breve accenno a consimili ondulazioni attorno a $0^h36^m50^s$, si arriva ad un gruppo di qualche importanza e composto di 48 semi-onde ($0^h41^m44^s$-$0^h52^m6^s$), le qnali crescono dapprima poco a poco, fino a raggiungere l'ampiezza massima totale di quasi mm. 0,5 a $0^h47^m43^s$, e subito dopo decrescono sentitamente. Indi la linea si mantiene regolare fino ad 1^h25^m, dove ricominciano, qua e là, gruppetti d'onde impercettibili.

Pendolo orizzontale N-S (Kg. 60; P. 13^s,6; I. 0; V. 56 cm.) La linea, fin lì regolare, comincia ad essere perturbata da poche sinuosità impercettibili a $0^h22^m8^s \pm 3^s$, che

riappariscono a $0^h28^m44^s$, $0^h34^m32^s$ ed ancora più oltre, sotto forma di gruppettini, attorno a $0^h36^m40^s$ e $0^h40^m43^s$. Il gruppo più notevole si compone di 38 semi-onde ($0^h44^m18^s$-$0^h52^m20^s$) del periodo medio di $12^s,7$ e dell'ampiezza massima totale di mm. 0,3 a $0^h47^m32^s$. Seguono, a rarissimi intervalli, poche ondulazioni evanescenti, e ciò per molte ore. (*O. G.; Agamennone*).

25. ***Isola d' Ischia*** (Napoli).

$0^h44^m\ 5^s$ principio di moto sismico ben definito alla *vasca;*
0 45 28 massimo NS = mm. 3,0 (I = 90);
0 45 50 » EW = » 8,7.

Ai *livelli* il moto si rende manifesto a $0^h44^m12^s$; poi anche agli *orizzontali fissi;* la fine alla vasca è incertissima stante la presenza d'altre perturbazioni che non permettono di distinguere nulla oltre le $0^h49^m20^s$; ai *livelli* il moto sismico sembra estinguersi a $0^h50^m46^s$ nella NS; agli *orizzontali* le oscillazioni si protraggono con periodo rallentato fino a $0^h51^m40.^s$ (*O. G.; Grablovitz*).

— ***Reggio Calabria.*** 0^h47^m circa scossetta ondulatoria segnata dal *Microsismoscopio Guzzanti.* (*O. M.*).

— ***Messina.*** 0^h45^m scossa di grado I. (*O. M.*).

— ***Catania*** *Grande Sismometrografo.* (M. 25,30; Kg. 300; I. 12,5).

Da $0^h43^m5^s$ a $1^h4^m2^s$ circa, sulla componente NW-SE e da $0,43^m56^s$ a $0^h55^m35^s$ sulla componente NE-SW, registrazione sismica dovuta ad un terremoto di lontana ed ignota origine.

Il principio della registrazione sulla NW-SE non si potè determinare con la dovuta precisione, perchè al momento quando sopravvenne il terremoto esistevano già delle leggerissime perturbazioni prodotte dal mare un po' agitato; del resto, da $0^h43^m5^s$ a $0^h44^m17^s$ non si hanno che lievissime ed insignificanti perturbazioni. Da $0^h44^m17^s$ a $0^h48^m28^s$, il diagramma è ben distinto ed è costituito da ondulazioni, in generale, di $1/_2$ mm. di ampiezza (ve ne ha una quasi

[illegible] oscillatorio semplice di meno [illegible] si ha la fase massima [illegible] raggiunge l'ampiezza di [illegible]) con una ondulazione, che [illegible] oscillatorio semplice uguale a [illegible] pel resto delle ondulazioni, esso [illegible] circa, il movimento declina [illegible] facendosi nello stesso tempo più [illegible] sino al punto di riuscirne [illegible]

[illegible] comincia a $0^h43^m56^s$ e sino [illegible] leggero, tanto da lasciare ondulazioni [illegible] con periodo oscillatorio semplice [illegible] a $0^h50^m5^s$ si ha la fase [illegible] questa componente, costituita [illegible] mm. di ampiezza col periodo [illegible] ed anche meno. Da $0^h50^m5^s$ a [illegible] estingue, lasciando ondulazioni [illegible] oscillatorii mano mano più [illegible] (*[illegible] Arcidiacono*),

[illegible] ondulatoria SE di 2°, III; funzionarono [illegible] apparecchi sismici. (*O. M.*).

ESTERO.

[illegible] *fotografico Rebeur-Elhert.* Principio [illegible] (*[illegible] Osservatorio; Mazelle*).

[illegible] *orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* [illegible] principale a $0^h50^m5^s$; massimo di [illegible] Fine a 1^h38^m circa. (*Horizontalpendel-[illegible]*).

[illegible] *fotografico Rebeur-Paschwitz.* [illegible] massimo dell'ampiezza totale di mm. 14 a [illegible] (*Kortazzi*).



25. ***Strassburg*** $^{i}{}_{E}$. *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio dei tremiti preliminari a $0^h49^m20^s$; principio della seconda fase dei tremiti a $0^h50^m35^s$; principio del movimento principale a $0^h51^m55^s$; massimo dell'ampiezza totale di mm. 20,0 a $0^h52^m50^s$. Durata 25^m. (*Gerland*).

— ***Shide*** (Isle of Wight-England). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Massima ampiezza totale di mm. 1,0 a 0^h53^m. Durata 20^m. (*Milne*).

— ***Liverpool***. *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $0^h56^m12^s$; massima ampiezza totale a $0^h59^m42^s$ Durata 11^m. (*Plummer*).

— ***Cairo*** (Egypt). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a 0^h54^m; massima ampiezza totale di 0″,6 d'arco da $0^h54^m30^s$ a 0^h59^m; durata totale 7^m. (*Abbassia Observ.; Lyons.*).

— ***Capo di Buona Speranza.*** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a 1^h18^m; massima ampiezza totale di 0″,46 d'arco a 1^h21^m; durata 10^m. (*R. Observatory; Gill*).

TERREMOTO LONTANO.

26. ***Padova***. *Microsismografo Vicentini.* Intorno alle 11^h20^m registrazioni di movimento sismico relativamente vicino. Massimo a 11^h27^m, fine a 11^h32^m. (*Ist. Fisico*).

ESTERO.

— ***Hamburg***. *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio del movimento principale ad 11^h28^m24; fine a 13^h circa. (*Schütt*).

— ***Strassburg*** $^{i}{}_{E}$. *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio dei tremiti preliminari ad $11^h22^m50^s$; prin-

cipio del movimento principale ad $11^h32^m50^s$. Massima ampiezza totale di mm. 8,0 ad $11^h47^m10^s$. Durata 60^m. (*Gerland*).

— ***Capo di Buona Speranza.*** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari ad $11^h33^m30^s$. Durata dei tremiti preliminari 5^m30^s; massimi di mm. 0,20 ad $11^h39^m30^s$; ed $11^h44^m30^s$. Durata 16^m. (*Gill*).

— ***C[illegible]utta.*** *Pe[illegible] oriz[illegible]ntale fotografico Milne.* Principio dei tre[illegible] pr[illegible]ari ad $11^h43^m56^s$. Durata dei tremiti prelimina[illegible] [illegible]assima ampiezza totale di mm. 0,96 ad $11^h58^m41^s$. [illegible]a 48^m49^s. (*Küchler*).

— ***Colaba*** (Bombay). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari ad $11^h41^m40^s$. Fine ad $12^h39^m6^s$. (*Moos*).

— ***Irkutsk*** (Siberia orientale). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari ad $11^h40^m42^s$. Massima ampiezza totale minore di mm. 0,6 ad 11^h57^m. Fine a $12^h56^m42^s$. (*Voznessensky*).

27. ***Aquila.*** 10^h40^m sussultoria - ondulatoria N di 3^s, V. (*O. M.*).

— ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

$10^h33^m32^s \pm 2^s$, funzionamento di non si sa bene quale dei sismoscopî del gruppo dei più sensibili. In seguito a ciò, s'è posto in moto il relativo orologio sismoscopico, da cui s'è ricavata l'ora indicata, ed è scattata la grande velocità nel *sismometrografo Agamennone* (Kg. 200; P. 2^s,3; I. 10; V. 34 cm.). Quando la zona di carta ha cominciato a scorrere a grande velocità (circa 2700 cm. all'ora), ambo gli stili erano ancora immobili. Soltanto una diecina di secondi dopo, e cioè a $10^h33^m42^s$, cominciano ad apparire onde rapide, estremamente deboli, che poco a poco vanno crescendo fino ad un'ampiezza totale massima di pochi centesimi di millimetro. Da una misura effettuata sopra 38



semi-onde, tra le più appariscenti, si deduce un periodo medio semplice di $0^s,206$ vicinissimo a quello stesso di *nutazione* della massa. Siffatte onde cessano verso $10^h33^m50^s$ e trovansi sovrapposte ad altre assai più lente, estremamente appiattite ed evidentemente dovute ad oscillazioni proprie della massa pendolare. Quest' ultime continuano in ambo le componenti fin verso la fine della grande velocità, e mostrano 2 massimi: l' uno verso $10^h33^m50^s$ e l' altro circa $10^h34^m42^s$. Combinando le sinusoidi delle due componenti si conclude che la massa pendolare oscillava dapprima in direzione NW-SE e poi NNW-SSE. Siccome la massima ampiezza totale delle ondulazioni lente è stata di mm. 0,2 sulla N-S e di mm. 0,1 sulla E-W, così si può arguire che la massima effettiva elongazione del pendolo dalla sua posizione di riposo deve aver di poco sorpassato mm. 0,01. Quando ricomincia la piccola velocità della zona a $10^h35^m6^s$, gli stili sono tornati già immobili.

Microsismografo Vicentini (Kg. 100; P. $1^s,2$; I. 80; V. 30 cm.). $10^h33^m33^s \pm 3^s$, microscopica deviazione della pennina E-W, come se il suolo fosse stato spinto verso W. Rinforzo a $10^h33^m38^s$, consistente in piccole e rapide onde che assumono la massima ampiezza totale di mm. 0,2-0,3 a $10^h33^m44^s$. Indi decrescenza, colla fine evanescente verso $10^h35^m18^s$. Piccola ripresa a $10^h36^m12^s$, seguita da più o meno microscopiche irregolarità, qua e là, con lieve rinforzo a $10^h44^m22^s$. — A $10^h33^m34^s$ si scorge una microscopica deviazione della pennina N-S, come se il suolo si fosse spostato verso S, e poco più in là altra deviazione nello stesso senso. Subitaneo rinforzo a $10^h33^m39^s$, costituito di rapide ed irregolari oscillazioni con la massima ampiezza totale di mm. 0,2 a $10^h33^m44^s$ e $10^h33^m50^s$. Indi diminuzione, e fine a $10^h34^m20^s$.

I soliti tre *pendolini* a visione diretta ed a ritmo rapido ($0^s,22$-$0^s,28$). osservati 2-3 minuti dopo, oscillavano da

3 a 4 divisioni nel campo del microscopio. (*O. G.; Agamennone*).

TERREMOTO LONTANO.

27. ***Padova.*** *Microsismografo Vicentini.* Fra 16^h27^m e 16^h35^m, leggero sismogramma di origine lontana. (*Ist. Fisico*).

ESTERO.

— ***Trieste.*** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio a $16^h24^m45^s$; massima ampiezza totale di mm. 3,2 a $16^h32^m46^s$. Fine a $17^h0^m32^s$. (*I. R. Osservatorio; Mazelle*).

— ***Hamburg.*** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio dei tremiti preliminari a $16^h26^m42^s$; principio del movimento principale a $16^h31^m28^s$; massimo di mm. 12 a $16^h32^m47^s$. Fine a 17^h. (*Horizontalpendel-Station; Schütt*).

— ***Strassburg*** *(E.). Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio dei tremiti preliminari a $16^h27^m30^s$; principio della seconda fase dei tremiti a $16^h29^m40^s$; principio del movimento principale a 16^h31^m; massimo dell'ampiezza totale di mm. 16,0 a $16^h31^m40^s$; durata 12^m. (*Gerland*).

28. ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

$8^h7^m33^s \pm 2^s$, funzionamento d'un *tremitoscopio* sensibilissimo a contatto elettrico, facente parte del gruppo dei sismoscopî più sensibili. In seguito a ciò, s'è posto in marcia il relativo orologio sismoscopico, dal quale s'è ricavata l'ora riportata, ed è scattata la grande velocità nel *sismometrografo Agamennone* (Kg. 200; P. 2^s,3; I. 10; V. [illegible] cm. [illegible]. La zona comincia a scorrere a grande velocità [illegible] [illegible] cm. all'ora) appunto a $8^h7^m33^s$, ed ambo gli



stili restano immobili fin verso $8^h7^m43^s$. A questo momento cominciano a delinearsi le ondulazioni proprie della massa pendolare, discernibili con difficoltà sulla E-W, ma ben distinte sulla N-S, le quali raggiungono la massima ampiezza totale di mm. 0,3 intorno ad 8^h8^m e poi decrescono fino a scomparire. Riappariscono intorno ad $8^h8^m42^s$ e sono ancora appena visibili al cessare della grande velocità ed $8^h9^m6^s$. Supposto uguale l'attrito per entrambe le pennine, e tenuto conto che l'ampiezza totale delle ondulazioni sulla E-W non ha sorpassato mm. 0,05, si può concludere che la massa pendolare non si è scostata effettivamente di più di mm. 0,02 circa dalla sua posizione di riposo, ed ha oscillato predominantemente nel meridiano.

Nulla nel *microsismografo Vicentini.*

I soliti tre *pendolini* a ritmo rapido, osservati subito dopo, oscillavano da 2 a 3 ½ divisioni. (*O. G.*; *Agamennone*).

Montesantangelo (Foggia). 8^h5^m circa ondulatoria SW di 3^s, V. (*Ing. N. Pugliese*). ***Viesti.*** 8^h10^m circa ondulatoria di 5^s, IV-V. (*Semaforo*).

Rocca di Papa.

$12^h9^m44^s \pm 2^s$, contatto elettrico provocato dal solito *tremitoscopio*, in seguito a che s'è posto in moto il relativo orologio sismoscopico, dal quale s'è ricavata l'ora precedente, ed ha scattato il meccanismo della grande velocità nel *sismometrografo Agamennone* (Kg. 200; P. 2^s,3; I. 10; V. 34 cm.). La zona di carta ha cominciato a scorrere a grande velocità (circa 2700 cm. all'ora) appunto a $12^h9^m44^s$, quando gli stili erano ancora perfettamente immobili. È soltanto attorno a 12^h10^m che cominciano a delinearsi le oscillazioni proprie della massa pendolare, estremamente appiattite che raggiungono la massima ampiezza totale di mm. 0,1 sulla N-S e di quasi mm. 0,2 sulla E-W, e poi decrescono poco a poco fino a scomparire, al riprincipiare della piccola velocità a $12^h11^m18^s$. Il senso delle oscillazioni della massa pendolare è predominantemente di WNW-SSE,

e l' elongazione massima effettiva del pendolo dalla sua posizione di riposo deve aver di poco sorpassato mm. 0,01.

Nulla nel *microsismografo Vicentini.*

I soliti *pendolini* a ritmo rapido, osservati un paio di minuti dopo, oscillavano da $1\,^1/_2$ a 3 divisioni. (*O. G.*; *Agamennone*).

[illegible] ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

$0^h36^m55^s \pm 2^s$, funzionamento del *tremitoscopio* e d'un *pendolino* a ritmo rapidissimo ed a forte moltiplicazione, facenti parte del gruppo dei sismoscopî più sensibili. In seguito a ciò si mise in marcia il relativo orologio sismoscopico, dando l'ora riportata, e facendo scattare il meccanismo della grande velocità nel *sismometrografo Agamennone* (Kg. 200; P. 2^s,3; I. 10; V. 34 cm.). Quando la zona di carta ha cominciato a scorrere a grande velocità (circa [illegible] cm. all'ora) a $0^h36^m55^s$, ambo gli stili erano ancora immobili; ma ben presto sulla N-S han cominciato a mostrarsi oscillazioni proprie della massa pendolare, appena percettibili, alle quali più tardi fanno riscontro altre consimili sulla E-W. Dalla combinazione delle due componenti si conclude che, in questa 1.ª fase del sismogramma a grande velocità, la massa oscillava con un' ampiezza insignificante ed all' incirca in direzione NW-SE. Dopo un po' di calma, le ondulazioni riprendono forza soltanto sulla N-S, [illegible] poi crescendo fino a raggiungere l' ampiezza totale di mm. [illegible] ed infine diminuiscono alquanto, fino al cessare della grande velocità a [illegible]. In questa 2.ª fase si vede che il movimento effettivo della massa pendolare [illegible] di circa mm. [illegible] in direzione N-S. Ricominciando la grande velocità a [illegible], la linea N-S si mostra [illegible] allargata, senza poter precisare ove l' allargamento [illegible].

Nulla nel *microsismografo Vicentini.*

[illegible] a ritmo rapido ed a visione diretta, [illegible] di minuti dopo, oscillavano ancora [illegible] (*O. G.*; *Agamennone*).



30. ***Aquila.*** 0^h43^m ondulatoria, IV. (*O. M*).

— ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

$2^h54^m46^s \pm 2^s$, funzionamento di non si sa bene quale dei sismoscopî del gruppo de' più sensibili; in seguito a che s'è posto in moto l'orologio sismoscopico relativo, da cui si dedusse l'ora indicata, ed è scattato il meccanismo della grande velocità nel *sismometrografo Agamennone* (Kg. 200; P. $2^s,3$; I. 10; V. 34 cm.). Quando è cominciata la grande velocità (circa 2700 cm. all'ora), ambo gli stili erano ancora immobili, e soltanto intorno a $2^h54^m54^s$ han cominciato a delinearsi lievissime oscillazioni strumentali sulla N-S, le quali poco a poco sono andate crescendo fino all'ampiezza totale di mm. 0,1-0,2 verso $2^h55^m36^s$, in corrispondenza di ben distinte oscillazioni consimili sulla E-W, dove l'ampiezza è alquanto maggiore (mm. 0,2-0,3). Combinando le 2 sinusoidi, si conclude che la massa pendolare ha dapprima oscillato in direzione NW-SE e più tardi in quella di NE-SW, la quale persiste fino alla fine della grande velocità a $2^h56^m20^s$.

Nulla nel *microsismografo Vicentini*, forse a causa di troppo attrito delle pennine sulla carta affumicata.

A $3^h10^m51^s$, $4^h3^m30^s$ e $10^h29^m6^s$ si ebbero altre consimili segnalazioni, e non è da escludersi che possano essere dovute a colpi di vento, che in quella mattina soffiava abbastanza forte. (*O. G.; Agamennone*).

TERREMOTO LONTANO.

— ***Padova.*** *Microsismografo Vicentini.* 23^h45^m inizio; 0^h6^m del 31 fine della prima fase; 0^h27^m comparsa delle prime onde lente; 0^h45^m fine delle onde lente. (*Ist. Fisico*).

— ***Firenze.*** *Sismometrografo Agamennone.* (P. $3^s,5$; Kg. 200; I. 10; V. 31).

Intorno alle $23^h54^m36^s$ su ambo le componenti si nota il principio d'impercettibili onde a carattere di terremoto lontano

che sembra abbiano un periodo medio semplice di 10ˢ,2, ma per la loro esiguità non è possibile precisare la fine. (*O. M. del Museo; Cipriani*).

30. ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

Pendolo orizzontale E-W (Kg. 60; P. 13ˢ,3; I. 0; V. 46 cm.). Per tutta la notte la linea è più o meno ondulata, in seguito a microscopiche oscillazioni proprie del pendolo. Spiccano di poco sugli altri due gruppettini: l' uno intorno alle 22^h25^m e l' altro risultante di 12 semi-onde ($23^h37^m19^s$-$23^h40^m14^s$). Dopo un accenno di poche ondulazioni insignificanti intorno a $23^h51^m30^s$ e $23^h56^m50^s$, si giunge ad una serie di 160 semi-onde consecutive ($0^h2^m43^s$-$0^h39^m10^s$ del 31 dicembre) costituente la parte più appariscente del tracciato in tutta la notte. Crescono dapprima irregolarmente fino alla massima ampiezza totale di circa mm. 0,5 intorno a 0^h22^m, e dopo qualche minuto vanno decrescendo. Il loro periodo medio semplice è di 13ˢ,6. Seguono, qua e là, altri pochi accenni d' ondulazioni di poca importanza fino a 0^h53^m circa; ma la perturbazione ricomincia verso $1^h\,^1/_4$, proseguendo abbastanza accentuata fino ad $1^h\,^1/_2$ e poi anche più oltre, senza mai cessare.

Pendolo orizzontale N-S (Kg. 60; P. 13ˢ,6; I. 0; V. 54 cm.). La linea è regolare fino a $23^h56^m34^s \pm 3^s$, da dove cominciano a mostrarsi ondulazioni insignificanti fino a $0^h7^m34^s$ del 31 dicembre. Indi calma, finchè si giunge al gruppo principale, composto di 48 semi-onde ($0^h18^m1^s$-$0^h29^m16^s$), la cui massima ampiezza totale di mm 0,3-0,4 cade a $0^h25^m20^s$ ed il cui periodo medio è di circa 14ˢ. Segue altro gruppo di 38 semi-onde ($0^h31^m8^s$-$0^h37^m37^s$) di un' ampiezza massima di mm. 0,1-0,2 e d' un periodo medio di 10ˢ,3; ma convien notare che il periodo di alcune fra esse è alquanto più breve. Dopo questo gruppo, si scorgono appena, qua e là, pochi accenni di lievissime sinuosità fin verso 1^h, le quali ripigliano verso $1^h\,^1/_4$.

Sismometrografo Agamennone (Kg. 200; P. 2ˢ,3; I. 10;



V. 34 cm.). Indizî d'onde lente estremamente piatte tra $0^h33^m30^s$ e 0^h38^m del 31 dicembre su ambo le componenti. Da una misura sopra 4 semi-onde consecutive, appena visibili, sulla componente N-S, si deduce un periodo semplice di circa $7^s,5$.

Nulla nel *microsimografo Vicentini.* (*O. G.; Agamennone*).

). ***Isola d' Ischia*** (Napoli).

24^h30^m primo indizio certo di perturbazione sismica già inoltrata alla componente N-S dei *pendoli orizzontali fissi;*

24^h35^m fino a 24^h37^m sequela di oscillazioni lente del periodo completo di 15^s e dell'ampiezza di mm. 0,1 alla medesima componente;

1^h0^m ultime ondulazioni apprezzabili.

Nulla di ben definito all'altra componente, nè ad altri strumenti. (*O. G.; Grablovitz*).

- ***Catania.*** *Grande Sismometrografo.* (M. 25,30; Kg. 300 I. 12,5).

Su tutta la giornata del 30 si ebbero sulla componente NW-SE delle leggerissime perturbazioni prodotte da forte vento di WSW, che nella 13.ª ora raggiunse la velocità di Km. 17. Però da $23^h56^m12^s$ a $0^h1^m17^s$ del giorno successivo, pare che il carattere di tali perturbazioni cambi, probabilmente per la sovrapposizione di altri lievissimi movimenti prodotti da qualche terremoto; a $23^h56^m47^s$ si ha una ondulazione ampia quasi $1/_3$ di mm. In generale si hanno infra il superiore intervallo di tempo periodi oscillatorii semplici variabili da 1^s a 3^s. Dopo $0^h1^m17^s$ continuano ancora, e per lungo tratto, le perturbazioni prodotte dal vento. (*O. G.; Arcidiacono*).

ESTERO.

- ***Trieste.*** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Elhert.* Principio a $23^h54^m24^s$; massima ampiezza totale di mm. 5,0 a $24^h4^m8^s$. Fine a $24^h24^m36^s$. (*I. R. Osservatorio; Mazelle*).

— [illegible]. [illegible] *fotografico Rebeur-E*[illegible]
[illegible] principale a 23h44m42s; mas[illegible]
[illegible]. Fine a 2h40m circa del[illegible]
[illegible]; Schütt).

— [illegible] *fotografico Rebeur-Pasc*[illegible]
[illegible] a 24h0m; massimo del[illegible]
[illegible] Fine a 1h42m. (*Kort*[illegible]

— [illegible] *fotografico Rebeur-E*[illegible]
[illegible] preliminari a 23h45m; durata [illegible]
[illegible]

— [illegible] England). *Pendolo* [illegible]
[illegible] tremiti preliminari a [illegible]
[illegible] 1,0 a 24h33m42s. Durat[illegible]
[illegible]

[illegible]



massima ampiezza totale di 0"3 d' arco a 1^h5^m del 31; durata 2^h5^m. (*R. Observatory; Gill*).

). **Baltimora** (S. U. A.). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a 23^h45^m; principio delle lunghe onde a 24^h13^m42^s; massima ampiezza totale di mm. 3,4 a 24^h14^m1..^s. Fine a 2^h8^m del 31. (*Reid*).

- **Colaba** (Bombay). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a 23^h56^m39^s; massimo di mm. 1,4 = a 0"86 d' arco a 24^h33^m24^s. Fine a 1^h41^m35^s del 31. (*Moos*).

- **Kodaikanal** (Madras). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio a 24^h1^m18^s; massima ampiezza totale di mm. 1,0 = 0"6 d' arco a 24^h37^m12^s; durata 1^h20^m. (*Smith*).

TERREMOTO LONTANO.

1. ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

Pendolo orizzontale N-S (Kg. 60; P. 13^s,6; I. 0; V. 54 cm.). La linea si mantiene da molto tempo regolare, allorchè a 7^h6^m18^s ± 3^s comincia un gruppo di 14 semi-onde microscopiche, irregolari e di carattere strumentale. Dopo un altro gruppettino di consimili ondulazioni attorno a 7^h16^m1/2, si giunge ad un gruppo di 16 semi-onde intorno a 7^h30^m, la cui ampiezza totale è al di sotto di mm. 0,1. Attorno a 7^h37^m si mostra un altro consimile gruppo di 20 semi-onde. Dopo alcune altre poche sinuosità attorno a 7^h45^m, la linea si mantiene regolare.

Pendolo orizzontale E-W (Kg. 60; P. 13^s,3; I. 0; V. 46 cm.). A dir vero, la linea non è perfettamente tranquilla, poichè si vedono qua e là, anche per molte ore prima, gruppettini d'ondulazioni più o meno insignificanti. A 7^h11^m46^s ± 5^s comincia un gruppo di 10 semi-onde, alquanto più notevole, ma la cui ampiezza non supera mm. 0,05. Dopo un tratto di calma, sottentra un gruppo di 32 semi-onde consimili (7^h17^m20^s - 7^h24^m29^s) con un periodo medio semplice di 13^s,4.



EMBRE

[illegible]



Liverpool. *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $7^h14^m24^s$; massima ampiezza totale di mm. 0,8 a $7^h35^m12^s$. Durata 1^h4^m (*Plummer*).

Edimburgh. *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a 7^h19^m; massima ampiezza totale di mm. 0,5 a $7^h48^m3^s$. Durata 52^m. (*R. Observatory; Copeland*).

Toronto. *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $7^h0^m7^s$; massima ampiezza totale di mm. 2,0 a $7^h21^m3^s$. Fine a 8^h24^m. (*Met. Observ.; Stupart*).

Victoria (Canadà). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $6^h53^m8^s$; massima ampiezza totale di mm. 2,2 a $7^h15^m3^s$. Fine a 8^h7^m (*Baynes Reid*).

TERREMOTO LONTANO.

Padova. *Microsismografo Vicentini.* 10^h15^m sismogramma. (*Ist. Fisico*).

Pavia. *Sismometrografo Agamennone.* (Kg. 200; P. 3^s; I. 20; V. 29 cm). Da circa 10^h15^m a 12^h lente registrazioni sismiche. (*O. G.; Oddone*).

Firenze. *Sismometrografo Agamennone.* (P. 3^s,5, Kg. 200; I. 10; V. 31).

Alle $10^h22^m58^s$ la traccia della Nord-Sud è lievissimamente ingrossata. Alle $10^h24^m32^s$ cominciano delle lievissime onde perturbate dal fenomeno d' interferenza che vanno lentamente aumentando fino a raggiungere il massimo alle $10^h27^m20^s$ con mm. 0,2 di ampiezza per decrescere subito dopo. Alle $10^h31^m43^s$ cominciano delle onde lente e regolari che diminuendo irregolarmente di ampiezza si spengono circa le $10^h36^m20^s$. Le prime 6 semionde che sono le più ampie (mm. 0,5) e le più regolari, analizzate dànno un periodo medio semplice di 16^s,1. $10^h47^m53^s$ principio di un piccolo gruppo che si estende fino alle $10^h52^m4^s$ con

onde meno ampie delle precedenti e di un periodo medi semplice di 12s,5. Alle $10^h55^m25^s$ principio di onde regolari che si estendono fino alle $10^h57^m24^s$ con un'ampiezza di mm. 0,3 e con un periodo medio semplice di 9s9.

Dalle $11^h4^m54^s$ alle $11^h11^m20^s$ si ha un altro gruppo con onde all'inizio abbastanza ampie e regolari ma poi per il fenomeno d'interferenza perdono qualsiasi interesse. Analizzate le prime onde dànno un periodo medio semplice di 9s,5. Si notano segni di lievissima perturbazione fin dopo le 12^h.

Sulla E-W la registrazione di questa prolungata perturbazione è stata così esigua da non permettere nessuno studio. (*O. M. del Museo; Cipriani*).

31. ***Roma.*** *Sismometrografo Cancani a registrazione veloce-continua* (Kg. 300; P. 3,14; I. 20; V. 600). A 10^h11^m principio incerto di perturbazione in ambedue le componenti. Componente NE-SW. A $10^h15^m18^s$ si percepiscono distintamente ondulazioni pendolari che assumono un massimo di mm. 1 d'ampiezza totale a $10^h16^m18^s$, a 10^h18^m e da $10^h18^m50^s$ a $10^h19^m30^s$; vanno poi diminuendo per assumere un altro massimo di mm. 1 fra $10^h26^m50^s$ e $10^h27^m50^s$. A 10^h49^m prime ondulazioni del periodo semplice di 9s, che raggiungono poco dopo l'ampiezza di mm. 1; queste conservano sensibilmente quest'ampiezza fino ad 11^h9^m, vanno poi diminuendo per scomparire verso 11^h20^m.

Componente NW-SE. A $10^h15^m25^s$ ondulazioni certe di periodo pendolare le quali assumono un primo massimo di mm. 0,5 intorno a $10^h16^m48^s$. Altri massimi poco più ampi si hanno intorno a $10^h20^m10^s$, e $10^h27^m20^s$.

A 10^h48^m prime ondulazioni del periodo semplice di 9s le quali non superano l'ampiezza totale di circa mm. 0,3 non presentano massimi distinti, e si dileguano verso 11^h12^m (*S. S. del Coll. Rom.*).

— ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

Pendolo orizzontale E-W (Kg. 60; P. 13s,3; I. 0; V. 46



cm.). Dopo il terremoto precedente, la linea si mostra, qua e là, lievemente ondulata, specialmente attorno a 9^h4^m, 9^h27^m, 9^h37^m, 9^h47^m, 10^h13^m. Un brusco e sensibile rinforzo si verifica a $10^h15^m26^s \pm 5^s$, e le ondulazioni acquistano un' ampiezza totale di quasi mm. 0,2, mentre per l' innanzi non arrivavano neppure a mm. 0,1. Dopo una quarantina di semi-onde decrescenti, seguite da breve calma, il moto ripiglia più accentuato a 10^h26^m e si mantiene così per qualche tempo più o meno irregolare, finchè si giunge alla fase principale del sismogramma, composta di 138 semi-onde ($10^h41^m54^s$ - $11^h11^m27^s$) caratterizzate d' un periodo medio semplice di $12^s,9$ circa. L' ampiezza, che si aggirava sui mm. 2, dopo le prime 30 semi-onde cresce rapidamente fino a raggiungere il massimo assoluto di ben mm. 11 a 10^h56^m; dopo il quale decresce assai regolarmente, come quasi per smorzamento naturale. Indi piccole riprese qua e là, delle quali la più notevole si compone di 24 semionde attorno ad $11^h27^m8^s$ e con un' ampiezza di mm. 1. Impossibile precisare la fine, poichè la linea si mostra, qua e là lievemente ondulata fin oltre le $12^h \frac{1}{2}$.

Pendolo orizzontale N-S (Kg. 60; P. $13^s,6$; I. 0; V. 54 cm.). La linea si mantiene assai tranquilla dopo il terremoto precedente, allorchè le prime ondulazioni appariscono distinte a $10^h15^m38^s \pm 3^s$, in numero di 34 semi-onde con 3 rinforzi distinti, che non superano l' ampiezza totale di mm. 0,2. Dopo un po' di calma, riprendono a $10^h25^m25^s$, e poco dopo crescono rapidamente fino ad un massimo spiccato di mm. 2 a $10^h28^m24^s$. Indi decrescenza rapida, e l' ampiezza è ridotta a mm. 0,5, allorchè cresce una 2.^{a} volta rapidamente in modo affatto analogo alla fase precedente, come per nuovo urto, e l' ampiezza massima di quasi mm. 2 si verifica a $10^h37^m36^s$. Dopo una rapida decrescenza, le ondulazioni si mantengono minime per un buon tratto, allorquando sopraggiunge la fase principale, composta di 50 semi-onde ($10^h47^m54^s$ - $10^h59^m11^s$) prima crescenti rapida-

mente fino al massimo assoluto di mm. 5 a 10ʰ52ᵐ e poi decrescenti, prima rapidamente e poi lentissimamente ed irregolarmente, tanto che già alle 11 ½ l'ampiezza è ridotta a meno di mm. 0,1. Così si prosegue finchè si verificano alcuni rinforzi attorno alle 12ʰ20ᵐ, 12ʰ25ᵐ e 12ʰ32ᵐ. La fine si può porre alle 12¾; indi linea regolare.

Microsismografo Vicentini (Kg. 100; P. 1ˢ,2; I. 80; V. 30 cm.). La linea E-W si mostra regolarissima, allorchè comincia ad essere perturbata, sotto forma di microscopiche sinuosità, e 40ʰ15ᵐ43ˢ ± 3ˢ, le quali si mantengono irregolari e più o meno microscopiche fino a 10ʰ19ᵐ38ˢ. Indi la linea prosegue tranquillissima fino all'apparizione d'onde lente a 10ʰ48ᵐ33ˢ, meglio visibili sotto forma di 4 semi-onde tra 10ʰ50ᵐ27ˢ e 10ʰ51ᵐ18ˢ e perciò d'un periodo semplice di 12ˢ ¾. Poco più oltre s'incontrano 10 semi-onde (10ʰ53ᵐ29ˢ - 10ʰ55ᵐ15ˢ) della massima ampiezza di mm. 0,1 al più e del periodo di 10ˢ,6. Un'altra misura del periodo è possibile sopra un gruppetto di 4 semi-onde, attorno ad 11ʰ0ᵐ32ˢ, le quali sono ben distinte, dell'ampiezza di mm. 0,1 e del periodo di quasi 9ˢ. Dopo un altro gruppettino insignificante attorno ad 11ʰ2ᵐ ed un indizio vago attorno ad 11ʰ10ᵐ24ˢ, la linea si mantiene regolarissima. — Sulla componente N-S non si scorge altro che una microscopica deviazione brusca della pennina a 10ʰ16ᵐ11ˢ.

Sismometrografo Agamennone (Kg. 200; P. 2ˢ,3; I. 10; V. 34 cm.). 10ʰ18ᵐ43ˢ ± 3ˢ, rinforzo d'alcune minime e vaghe irregolarità preesistenti, sulla N-S, le quali ben presto ritornano insignificanti per rinforzarsi di nuovo a 10ʰ25ᵐ51ˢ. Da qui vanno irregolarmente crescendo e presentano l'aspetto d'ondulazioni estremamente appiattite, le quali raggiungono la massima ampiezza totale di mm. 0,1 a 10ʰ27ᵐ30ˢ e poi decrescono. Da una misura incerta sopra 10 di tali semi-onde si cava un periodo semplice di 8ˢ,3. Dopo breve riapparizione, qua e là, di siffatte ondulazioni, si arriva ad un gruppetto di 4 semi-onde (attorno a 10ʰ36ᵐ38ˢ)



abbastanza regolari, non più ampie di mm. 0,05 e del periodo di circa 13ˢ. Se ne intravvedono ancora, qua e là, non senza difficoltà, fino a che si giunge ad un gruppo di 20 semi-onde ($10^h47^m29^s$ - 10^h52^m), non più ampie di mm. 0,1 e del periodo di 13ˢ,6. Dopo un tratto di quasi calma si trova altro gruppo di 40 semi-onde ($10^h54^m42^s$ - $11^h1^m30^s$) piuttosto irregolari, del periodo di 10ˢ,2 e coll' ampiezza massima di mm. 0,1 verso la metà del gruppo. Appresso ad alcuni gruppettini minori viene altro gruppo di 28 semi-onde ($11^h6^m12^s$ - $11^h10^m13^s$) non più ampie di mm. 0,1 e del periodo di 8ˢ,6. Segue qualche altro gruppettino d' onde consimili, ma è difficile di poterle più distinguere al di là di $11^h14^m45^s$. — Sulla E-W. dopo alcune irregolarità attorno a $10^h27^m30^s$, cominciano le onde lente a $10^h48^m27^s$ e si mantengono visibili fino ad $11^h19^m42^s$. In questo intervallo si notano varî gruppi d' ondulazioni, affatto consimili a quelli già esaminati per l' altra componente, ma d' un' ampiezza alquanto più considerevole (mm. 0,1 - 0,2). (*O. G.; Agamennone*).

1. ***Isola d' Ischia*** (Napoli).

$10^h15^m24^s$ principio di prolungato sismogramma alla *vasca* ed ai *pendoli orizzontali fissi;*

10 16 2 massimo della prima fase: E-W = mm. 1.8, NS = 0.4 alla vasca (I = 90);

10 25 50 principio della seconda fase, composta di moti rallentati, agli *orizzontali:*

10 32 0 intervengono oscillazioni lente irregolari miste ai moti precedenti;

10 47 0 oscillazioni appiattite (per. = 30ˢ);

10 49 30 oscillazioni di 24ˢ;

10 55 15 ingresso delle oscillazioni ampie regolari del periodo di 20ˢ agli *orizzontali* ed alla *vasca;*

11 5 0 fino alle 11^h10^m sequela di oscillazioni uniformi del periodo di 16ˢ,7 specialmente alla componente NS;

$11^h10^m\ 0^s$ diminuzione quasi improvvisa;
11 25 0 estinzione quasi completa, mentre fino alle
12 48 0 continuano oscillazioni intermittenti e ristrettissime nella massa NS degli *orizzontali*.

La massima ampiezza delle oscillazioni raggiunge mm. 0,5 nella NS e mm. 0,3 nella EW degli *orizzontali* intorno alle 11^h; l'ingrandimento è 8 ed il periodo proprio completo è di 11 secondi. (*O. G.*; *Grablovitz*).

31. ***Catania.*** *Grande Sismometrografo* (M. 25,30; Kg. 300; I. 12,5).

Da $10^h15^m1^s$ a $12^h46^m18^s$ sulla componente NW-SE e da $10^h17^m25^s$ a $11^h14^m21^s$ sulla componente NE-SW ebbe luogo una registrazione sismica, dovuta ad un terremoto di lontanissima ed ignota provenienza.

Sulla NW-SE pare che il sismogramma cominci a $10^h15^m1^s$, giacchè prima di quest'ora esistevano già delle leggerissime perturbazioni prodotte dal vento di WSW, così che riuscì difficile il determinare l'inizio del terremoto. Da $10^h15^m1^s$ a $10^h26^m17^s$ si hanno ondulazioni piccolissime, di $^1/_3$ di mm. circa di ampiezza, con un periodo oscillatorio semplice di meno di 1^s a 3^s; da $10^h26^m17^s$ a $10^h33^m34^s$ l'ampiezza delle ondulazioni aumenta sino a poco più di $^1/_2$ mm. prevalendo fra esse il periodo oscillatorio semplice di [illegible]. Da $10^h33^m34^s$ a $10^h50^m26^s$ il movimento declina notevolmente lasciando sulla zona di carta perturbazioni delle quali non si poterono determinare gli elementi, accennanti però, in modo assai vago ad ondulazioni di lungo periodo; queste poi si determinano assai bene, con un'ampiezza di quasi 1 mm. (massimo assoluto) a $10^h52^m35^s$, fra $10^h50^h26^s$ e $10^h55^m25^s$ con un periodo oscillatorio medio di 1[illegible]^s,5; dopo le $10^h55^m25^s$ le ondulazioni diminuiscono l'ampiezza riducendo nello stesso tempo il loro periodo oscillatorio a 9^s, e ciò sino a $11^h18^m56^s$; da quest' ultima ora e sino a $12^h20^m52^s$ si ha un lungo periodo di sosta, durante il quale si riscontrano di tanto in tanto lievissime ed insignificanti

perturbazioni; dopo le 12^{h}20^{m}52^s ricompaiono, con l'ampiezza assai ridotta, le ondulazioni di periodo oscillatorio di 9^s, le quali scompaiono insensibilmente a circa 12^{h}46^{m}18^s.

Sulla NE-SW si hanno da 10^{h}17^{m}25^s a 10^{h}30^{m}13^s ondulazioni piccolissime, con periodo oscillatorio semplice di meno di 1^s a 3^s; alle 11^{h}14^{m}11^s si riscontra un dentino di quasi $^1/_3$ di mm. alto, preceduto e seguito da lievissime perturbazioni di nessuna importanza. (*O. G.; Arcidiacono*).

ESTERO.

31. ***Trieste.*** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio a 10^{h}14^{m}39^s. (*I. R. Osservatorio; Mazelle*).

— ***Hamburg.*** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio del movimento principale a 10^{h}14^{m}17^s; massimo di mm. 72,0 a 11^{h}7^{m}36^s. Fine a 13^h circa. (*Horizontal-pendel-Station; Schütt*).

— ***Nicolaiew.*** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur Paschwitz.* Rinforzo a 10^{h}14^m; massimo dell'ampiezza totale di 120 mm. a 10^{h}50^m. (*Kortazzi*).

— ***Strassburg.*** $^i|_E$. *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio dei tremiti preliminari a 10^{h}15^m; durata 165^m. (*Gerland*).

— ***Colaba*** (Bombay). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a 10^{h}15^{m}28^s; massimo di mm. 5,2 = a 3'',2 d'arco a 11^{h}0^{m}40^s. Fine a 12^{h}35^{m}25^s. (*Moos*).

— ***Kodaikánal*** (Madras). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio a 10^{h}14^{m}42^s; massima ampiezza totale di mm. 5,0 = 2'',8 d'arco a 11^{h}0^{m}54^s; durata 3^h. (*Smith*).

— ***Baltimora*** (S. U. A.). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a 10^{h}13^{m}18^s; massima ampiezza totale di mm. 9,8 a 10^{h}43^{m}24^s; fine a 12^{h}21^m. (*Reid*).

— ***Perth, W*** (Australia). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio delle lunghe onde a 10^{h}30^m; massima ampiezza totale di 1'',2 d'arco a 11^{h}20^m. Fine a 12^{h}45^m. (*Cooke*).



Rocca di Papa (Frascati-Roma).

La linea del *pendolo orizzontale N-S* è tranquillissima, allorquando si scorge un vago accenno di sinuosità attorno a $14^h 55^m 36^s \pm 3^s$, seguito, dopo breve calma, da un gruppetto di 22 semi-onde ($14^h 58^m 10^s$-$15^h 2^m 53^s$) addirittura microscopiche e caratterizzate d'un periodo medio semplice di $12^s,9$. Dopo altro tratto di calma, la linea è un po' perturbata artificialmente per ispezione allo strumento; ma dalle $15^h 10^m$ in poi ritorna regolare, se si eccettui qualche indizio di microscopiche ondulazioni poco prima delle 17^h, ma d'origine sospetta per essersi di bel nuovo aperta la custodia dello strumento.

Nel consimile *pendolo orizzontale E-W*, a partire dalle $12^h\ ^1/_2$, la linea resta qua e là più o meno lievemente ondulata con rinforzi evidenti intorno a $14^h 33^m$, $14^h 54^m$ e $15^h 8^m$. Intorno a quest' ultima ora si ha il gruppo principale d'ondulazioni d'un' ampiezza totale di mm. 0,2-0,3. La linea si mantiene poi tranquilla, o quasi, fino alle $15^h\ ^1/_2$; dopo di che ripiglia la solita perturbazione, la quale non permette di riconoscere il successivo terremoto lontano delle $16^h\ ^1/_2$. (*O. G.; Agamennone*).

Catania. *Grande Sismometrografo.* Per le ore 15 si ripete ciò che si scrisse per le ore $7\ ^1/_2$. (*O. G.; Arcidiacono*).

ESTERO.

Trieste. *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio a $14^h 25^m 32^s$; massima ampiezza totale di mm. 3,6 a $14^h 30^m 48^s$. Fine a $14^h 59^m 35^s$. (*I. R. Osservatorio; Mazelle*).

Strassburg *i E. Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Elhert.* Massimo a $14^h 29^m 30^s$. Durata 90^m. (*Gerland*).

Liverpool. *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $14^h 48^m 42^s$; massima ampiezza totale di mm. 0,6 a $15^h 1^m 54^s$. Durata 34^m. (*Plummer*).

[illegible] **Edimburgh.** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $14^h51^m30^s$; massima ampiezza totale di mm. 0,5 a $15^h13^m30^s$. Durata 38^m. (*R. Observatory; Copeland*).

— **Toronto.** *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $14^h24^m5^s$; massima ampiezza totale di mm. 2,0 a $14^h45^m3^s$. Fine a 15^h34^m. (*Met. Observ.; Stupart*).

— **Victoria** (Canadà). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $14^h17^m1^s$; massima ampiezza totale di mm. 0,5 a $14^h42^m5^s$. Fine a 15^h34^m. (*Baynes Reed*).

— **Kodaikanal** (Madras). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio a $14^h54^m12^s$; massima ampiezza totale di mm. 1,0 = 0",6 d'arco a $15^h8^m36^s$. Durata 1^h5^m. (*Smith*).

— **Baltimora** (S. U. A). *Pendolo orizzontale fotografico Milne.* Principio dei tremiti preliminari a $14^h5^m18^s$; massima ampiezza totale di mm. 2,2 a $14^h47^m6^s$; fine a 16^h. (*R. Alfred* [illegible] *Claxton*).

TERREMOTO LONTANO.

— [illegible] *Microsismografo Vicentini.* 16^h39^m registrazione [illegible] (*Ist. Fisico*).

— [illegible] *Grande Sismometrografo* (M. 25,30; Kg. 300; I. 12,5). In corrispondenza delle ore 17 nulla si riscontra di notevole sulla zona di carta del grande sismometrografo; solo [illegible] a $16^h45^m50^s$, sulla sola componente NW-SE [illegible] levissime ed insignificanti perturbazioni [illegible] in un gruppo di 5 o 6 ondulazioni dell'ampiezza di [illegible] mm. con un periodo oscillatorio semplice di circa [illegible] si svolgono intorno a $16^h10^m10^s$. (*O. G.; Arci-* [illegible] *di Papa* (Frascati-Roma). Vedi il precedente ter- [illegible]



ESTERO.

31. ***Trieste.*** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio a $16^h54^m8^s$; massima ampiezza totale di mm. 3,0 a $16^h59^m16^s$. Fine a $17^h32^m57^s$. (*I. R. Osservatorio: Mazelle*).

— ***Hamburgh.*** *Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio del movimento principale a $16^h37^m51^s$; massimo di mm. 20,0 a $16^h56^m9^s$. Fine a 18^h circa (*Horizontalpendel-Station; Schütt*).

— ***Strassburg*** *i/E. Pendolo orizzontale fotografico Rebeur-Ehlert.* Principio dei tremiti preliminari a $16^h38^m30^s$; principio della seconda fase dei tremiti a 16^h50^m; principio del movimento principale a 17^h0^m; massimo dell' ampiezza totale di mm. 14,0 a $17^h10^m20^s$. Durata 50^m. (*Gerland*).

— ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

$19^h7^m29^s \pm 2^s$, ha funzionato il solito *tremitoscopio.* Osservati i soliti pendolini $4\text{-}5^m$ dopo, si trovò che oscillavano da $1/_2$ fino a 2 divisioni, senza che soffiasse vento.

Nulla nel *microsismografo Vicentini* e nel *sismometrografo Agamennone.* (*O. G. Agamennone*).





APPENDICE

alle notizie sismiche dell'anno 1901

In questa appendice si pubblicano alcune notizie e relazioni di terremoti del 1901 giunte in ritardo.

Febbraio

8. ***Giaccherino*** (Pistoia). Il terremoto di ***San Miniato*** (Firenze) fu registrato alle 19^h2^m con lo scatto di un *sismoscopio* (*O. G.*).

Marzo

26. ***Catania.*** Il terremoto di Nicosia del 26 Marzo 1901 di *S. Arcidiacono*, — (Bollettino dell'Accademia Gioenia di Scienze Naturali in Catania. — Fascicolo LXIX, 1901).

In questo opuscolo l'A. dà una rapida descrizione del breve periodo sismico svoltosi nel territorio di Nicosia e paesi circonvicini dal 26 al 29 del mese di marzo 1901; e dopo di avere esaminato la estensione dell'area battuta dalla scossa principale delle 3^h35^m del 26, accennato alla costituzione geologica della regione interessata ed ai fenomeni meteorologici principali che ebbero luogo in quell'anno, ripone la causa di quel breve periodo sismico all'azione meccanica spiegata dalle argille scagliose variegate del miocene medio, rigonfiate per le abbondanti precipitazioni atmosferiche, sulle arenarie soprastanti e sulle quali sono edificate Nicosia e Sperlinga. In fine l'A. conferma la esistenza di un centro o focolare sismico, ben determinato, costituito dalla città di Nicosia con il suo territorio. (*O. G.; Arcidiacono*).

Maggio

11. ***Catania.*** Il terremoto di Nicolosi dell'11 maggio 1901 e le sue repliche di *S. Arcidiacono* — (Bollettino dell'Accademia Gioenia di Scienze Naturali in Catania — Fascicolo LXX, Luglio 1901).

Il paese di Nicolosi (3500 ab.) giace sulle falde di Sud-Est dei Monti Rossi e di Nord-Est di Mompilieri, all'altitudine di m. 700 sul livello del mare, su di un terreno profondamente sconvolto da formidabili eruzioni antiche e moderne, irto di sciare aride e brulle e di numerosi coni avventizii che danno al paesaggio un aspetto bizarro e selvaggio. Le sue sorti sono state strettamente legate alle vicende del grandioso vulcano, l'Etna, sul cui dorso esso risiede, di modo che parecchie volte è stato raso al suolo da fortissimi terremoti o coperto dalle lave infuocate scaturenti dai fianchi dell'ignivoma montagna.

Poco dopo mezzogiorno, cioè a $12^h 10^m$ dell'11 maggio del 1901, Nicolosi fu ancora una volta battuta da una poderosa scossa di terremoto sussultorio del grado VIII della scala Mercalli, accompagnata da cupo rombo; scossa che per la sua improvvisa manifestazione, brevissima durata ed intensità, lasciò per poco l'intiera popolazione più che spaventata, attonita. Lo spavento subentrò poco dopo, quando ritornata un po' di calma, balenò nella mente dei poveri nicolositi la possibilità di una replica e la sinistra visione degli incalcolabili danni e delle immense sciagure patite per siffatti fenomeni; allora, tutti in massa abbandonarono le case, e gridando, si riversarono all'aperto. Diverse casipole, malamente costruite, rovinarono totalmente, altre parzialmente, moltissime rimasero assai malconce, quasi tutti gli edificii, bene o mediocremente costruiti, riportarono lesioni più o meno gravi; parecchie cisterne, cinque o sei, rimasero spaccate e l'acqua di cui erano ripiene,



andò perduta; nelle campagne e negli orti e giardinetti dell'abitato, numerosi e brevi tratti di muri di cinta, fabbricati a secco con materiale lavico minuto informe, crollarono in tutte le direzioni.

Da una minuziosa visita fatta sui luoghi dal Direttore dell'Osservatoio di Catania ed Etneo Prof. A. Riccò, accompagnato dall'autore, risultò che l'azione delle scosse più forti si fece maggiormente sentire lungo una zona di terreno che attraversa Nicolosi da NE a SW, così che i quartieri maggiormente danneggiati furono quelli di Tabor, S. Giuseppe, Piazza e Carmine, risultò altresì che il periodo sismico in discorso ebbe il suo centro superficiale, o epicentro proprio dentro l'abitato e la intensità delle scosse andò rapidamente diminuendo, così che dal grado VIII, avuto nell'area mesosismica (Nicolosi) si scese al grado V a Massa Annunziata e Pedara, appena distanti dal centro di scuotimento rispettivamente 2 e 3 Km.; a S. Giovanni la Punta, nel casamento dello ex-feudo di S. Vito, a Viagrande e a S. Leo, località attorno Nicolosi, distanti dai 6 ai 7 Km, la scossa più forte non fu avvertita dalle persone.

L'A. dopo di avere dato un breve cenno delle poche repliche, formula il voto che il R. Governo faccia per Nicolosi ciò che fece per Casamicciola in occasione del disastrosissimo terremoto del 28 luglio 1883. (*O. G.; Arcidiacono*).

Luglio

1. ***Firenze.*** *Sismometrografo Agamennone* (P. 3^s,5; Kg. 200; I. 10; V. 32).

Sulla Nord-Sud alle 17^{h}47^{m}39^s si nota un lievissimo ingrossamento della linea che prosegue fino alle 17^{h}52^{m}25^s senza mai trovare nessuna spiccata ondulazione. Solamente alle 19^{h}8^{m}32^s si può scorgere, non senza fatica, un gruppo di 12 semi-onde piccolissime che si estendono fino alle 19^{h}11^{m}19^s dando così un periodo medio semplice di 13^s,9.

La traccia continua più o meno incerta ed alle $19^h59^m49^s$ comincia un altro gruppo che si estende fino alle $20^h3^m14^s$ ma per la eseguità del movimento e per l'interferenza che vi si scorge non è possibile fare nessuna misurazione.

Sulla E-W non si ha altro che alle $17^h48^m25^s$ un leggiero spostamento della linea la quale prosegue impercettibilmente turbata fino dopo le 20^h. (*O. M.; Cipriani*).

3. ***Firenze.*** *Sismometrografo Agamennone* (P. $3^s,5$; Kg. 200; I. 10; V. 32).

Su ambedue le componenti intorno alle $10^h38^m46^s$ si osservano delle lievissime onde irregolari di carattere di terremoto lontano che si estendono per circa 4 minuti, ma che per la loro piccolezza non è possibile analizzare. (*O. M.; Cipriani*).

4. ***Firenze.*** *Sismometrografo Agamennone* (P. $3^s,5$; Kg. 200; I. 10; V. 32).

Alle $11^h5^m10^s$ sulla Nord-Sud abbiamo la linea lievemente ingrossata. Alle $11^h5^m59^s$ fino alle $11^h8^m27^s$ si estende un gruppo di lievissime onde lente e piatte del periodo medio semplice di $9^s,4$ indi la linea prosegue più o meno agitata formando dei lievissimi ed irregolari gruppetti delle medesime onde alle $11^h33^m56^s$, $11^h50^m22^s$, $14^h27^m5^s$, $15^h52^m57^s$ e $16^h4^m41^s$. In corrispondenza a questi gruppi la traccia della E-W mostra segni incerti di perturbazione. (*O. M. Cipriani*).

7. ***Firenze.*** *Sismometrografo Agamennone* (P. $3^s,5$; Kg. 200; I. 10; V. 32).

Intorno alle $0^h37^m53^s$ si ha l'ingrossamento della traccia Nord-Sud. È solamente alle $0^h44^m40^s$ che s'intravedono delle piccole onde molto lente e piatte che si prolungano fino alle $0^h47^m13^s$ ma per la loro piccolezza resta impossibile fare qualsiasi analisi. Anche sulla E-W si trovano leggerissimi segni di perturbazione a carattere di terremoto lontano. (*O. M.; Cipriani*).

8. ***Firenze.*** *Sismometrografo Agamennone* (P. $3^s,5$; Kg. 200; I. 10; V. 32).



In ambedue le componenti alle $8^h18^m47^s$ si ha una leggera registrazione di terremoto vicinissimo rappresentato sulla Nord-Sud da un gruppo fusiforme che si estende per circa un minuto primo e di un'ampiezza nel massimo di mm. 0,3. Per la vicinanza dell'epicentro non si sono avute onde distinte perciò non è possibile fare nessuna analisi.

Sulla E-W non abbiamo altro che una specie di piccolissima insenatura della linea. (*O. M.*; *Cipriani*).

10. ***Firenze.*** *Sismometrografo Agamennone* (P. 3^s,5; Kg. 200; I. 10; V. 32).

Circa le $5^h4^m44^s$ si nota la linea della Nord-Sud un poco perturbata e prosegue così fino alle $5^h38^m57^s$ ove sembra si abbia un piccolissimo rinforzo che arriva fino alle $5^h40^m53^s$ per ritornare la traccia lievissimamente turbata. Dalle $5^h47^m54^s$ alle $5^h48^m36^s$ si hanno altre piccole perturbazioni appena percettibili.

Sulla E-W la linea è appena appena agitata. (*O. M.*; *Cipriani*).

21. ***Firenze.*** *Sismometrografo Agamennone* (P. 3^s,5; Kg. 200; I. 10; V. 32).

Alle $12^h13^m32^s \pm 3^s$ sulla E-W si osserva un piccolo gruppo di onde piuttosto lente che si estendono per circa un minuto primo, ma per la esiguità del movimento non è possibile analizzarle.

Nulla di notevole sulla Nord-Sud. (*O. M.*; *Cipriani*).

22. ***Firenze.*** *Sismometrografo Agamennone.* (P. 3^s,5; Kg. 200; I. 10; V. 32).

Dalle $17^h40^m44^s \pm 5^s$ alle $17^h12^m14^s$ piccolissimo gruppo di onde piuttosto lente ed appena percettibili sulla Nord-Sud

Niente sulla E-W. (*O. M.*; *Cipriani*).

23. ***Firenze.*** *Sismometrografo Agamennone* (P. 3^s,5; Kg. 200; I. 10; V. 32 cm.).

Alle $7^h17^m28^s \pm 5^s$ linea lievemente agitata della E-W. Niente sulla Nord-Sud. (*O. M.*; *Cipriani*).

— ***Firenze.*** *Sismometrografo Agamennone* (P. 3^s,5 Kg. 200; I. 10; V. 32).

Su ambedue le componenti intorno alle $9^h30^m3^s \pm 5^s$ le linee sono lievemente perturbate da onde a carattere di terremoto lontano. Dalle $9^h33^m40^s$ alle $9^h34^m16^s$ si ha il massimo di questa leggera perturbazione rappresentato solamente sulla Nord-Sud da 4 piccolissime semi-onde (ampiezza mm. 0,1) che dànno un periodo medio semplice di 9^s,0. Le traccie proseguono perturbate fino dopo le 9^h40^m. (*O. M.; Cipriani*).

26. ***Firenze.*** *Sismometrografo Agamennone* (P. 3^s,5; Kg. 200; I. 10; V. 32).

Intorno alle 9^h23^m fino alle 11^h circa le traccie di ambedue le componenti, ma più spiccabilmente quella della E-W, sono così lievissimamente agitate da non permettere nessuna misura. (*O. M.; Cipriani*).

— ***Firenze.*** *Sismometrografo Agamennone* (P. 3^s,5; Kg. 200; I. 10; V. 32).

Alle $20^h6^m6^s \pm 5^s$ la traccia della E-W è appena agitata da impercettibile perturbazione, e così prosegue fino alle $20^h25^m21^s$ in cui, per quanto incerto, sembra si abbia il massimo di questo movimento rappresentato da 10 semionde che analizzate risultano di un periodo medio semplice di 7^s,0. La linea prosegue appena turbata, ed è solamente alle $20^h45^m25^s$ che si ritrovano altre piccolissime ondulazioni.

Anche la traccia della Nord-Sud è agitata ma così lievemente da non poter fare nessuna misura. (*O. M.; Cipriani*).

27. ***Firenze.*** *Sismometrografo Agamennone* (P. 3^s,5; Kg. 200; I. 10; V. 32).

Su ambedue le componenti ma specialmente sulla E-W alle $10^h46^m29^s$ le traccie sono leggermente agitate per la durata di circa 30 secondi. (*O. M.; Cipriani*).

31. ***Firenze.*** *Sismometrografo Agamennone* (P. 3^s,5; Kg. 200; I. 10; V. 32).

Alle $9^h14^m38^s \pm 5^s$ sulla Nord-Sud si scorgono delle piccole onde a carattere di terremoto lontano che si estendono



per circa 2 minuti. Avendo osservato, non senza fatica 2 semi-onde analizzate hanno dato un periodo medio semplice di 7ˢ,5. Anche sulla E-W si nota questa lieve perturbazione per quanto sia un poco meno accentuata che sull'altra componente. (*O. M.*; *Cipriani*).

I. ***Firenze.*** *Sismometrografo Agamennone* (P. 3ˢ,5; Kg. 200; I. 10; V. 32).

Alle $11^h39^m5^s \pm 5^s$ si ha su ambedue le componenti un ingrossamento delle linee che và rapidamente aumentando fino che alle $11^h39^m38^s$ fa scattare il meccanismo della grande velocità. Precedentemente a questo scatto sulla Nord-Sud non è possibile distinguere nessuna ondulazione tanto sono piccole e rapide. È sulla E-W che si distingue solo l'ultima onda che raggiunge un'ampiezza di circa 1 mm. Col principiare la grande velocità la carta scorre in ragione di metri 21,42 all'ora, e così si sono avute delle onde bellissime che occupano metri 2,11 di zona.

Allo scattare il meccanismo della grande velocità si vede che il pendolo oscilla in direzione Nord-Est-Sud-W. Sulla Nord-Sud alla fine della prima oscillazione completa, si scorgono 3 piccolissime onde che analizzate dànno un periodo medio semplice di 0ˢ,7, indi l'ondulazione prosegue crescendo ma con la sovrappozione di lievissime onde circa 10, che analizzate dànno un periodo di 0ˢ,19 che è quello della nutazione del pendolo. Il fenomeno d'interferenza si nota solamente sulla 3.ª onda per ritornare subito il pendolo ad oscillare regolarmente formando delle belle onde che nei massimi raggiungono un'ampiezza di 7 mm. L'ampiezza delle onde decresce lentamente a cominciare dalla 5.ª ondulazione, ma è solamente dopo la 35.ª, che questo decrescimento si fa notevole, poichè la linea appare priva di qualsiasi sinuosità. Dopo un brevissimo intervallo ritornano le solite onde a periodo pendolare non sorpassando mai i 2 mm. di ampiezza e così se ne hanno ancora 7 o 8 per ritornare quindi la linea definitivamente retta.

Sulla E-W alla fine della prima oscillazione si ha un repentino principio d'irregolari onde causate certamente dall'avere la componente urtato contro l'asticella verticale posteriore che serve per fare il contatto elettrico per lo scatto della grande velocità. A causa di questo urto, si hanno sulle onde pendolari altre onde molto accentuate del periodo di nutazione. La maggiore ampiezza avuta su questa componente è alle prime onde con 8 mm. dovuto certamente al brusco urto ricevuto. Il pendolo ha quasi sempre oscillato più o meno elitticamente in direzione NE-SW.

Alle $11^h45^m54^s$ ricomincia la piccola velocità e con essa delle piccolissime vibrazioni che si estendono per circa 1 minuto ma per la loro piccolezza non è possibile analizzare. (*O. M.; Cipriani*).

Agosto

6. ***Firenze***. *Sismometrografo Agamennone* (P. $3^s,5$; Kg. 200; I. 10; V. 32).

La N-S alle $19^h24^m13^s$ presenta qualche lievissima perturbazione che si prolunga fino alle $19^h58^m30^s$ in cui cominciano delle piccole onde che si estendono fino alle $20^h0^m46^s$ del periodo medio semplice di $8^s,5$. Sulla E-W il principio avviene alle $19^h58^m18^s$ e le onde si scorgono solamente alle $20^h1^m38^s$. Ambedue le componenti proseguono lievemente perturbate fin dopo le 20^h15^m. (*O. M.; Cipriani*).

9. ***Firenze***. *Sismometrografo Agamennone* (P. $3^s,5$; Kg. 200; I. 10; V. 32).

Su ambedue le componenti a $19^h46^m54^s$ primi tremiti di minima ampiezza, specialmente sulla E-W, che si prolungano fino alle 19^h57^m in cui si ha un lieve rinforzo da raggiungere nei massimi sulla E-W un'ampiezza di mm. 1 ½. Sulla Nord-Sud intorno alle 20 cominciano le onde lente, che vanno irregolarmente aumentando di ampiezza, fino a segnare il massimo alle $20^h28^m41^s$ con un'oscillazione di mm. 3 ½ del periodo medio semplice di $8^s,0$, per decrescere poi irregolarmente fino a spengersi circa le 21^h.



Sulla E-W le onde lente sono visibili solo alle $20^h14^m59^s$ ed alle $20^h29^m10^s$ comincia un gruppo con oscillazioni dell'identico periodo dell'altra componente che alle $20^h30^m14^s$ raggiungono un'ampiezza massima di mm. 4 $^1/_2$ per poi decrescere rapidamente fino circa le 21^h. (*O. M.*; *Cipriani*).

.0. ***Firenze.*** *Sismometrografo Agamennone* (P. 3^s,5; Kg. 200; I. 10; V. 32).

Intorno alle $12^h32^m22^s$ su ambo le componenti si osserva una lievissima agitazione, che si ritrova anche alle $13^h17^m57^s$ ma per la sua esiguità non si può fare nessuna analisi. (*O. M.*; *Cipriani*).

.1. ***Firenze.*** *Sismometrografo Agamennone* (P. 3^s,5; Kg. 200; I. 10; V. 32).

Alle 16^h3^m ambo le componenti sono lievissimamente mosse. Si ritrova traccia di questa lievissima perturbazione solo alle $16^h57^m38^s$ fino alle $17^h0^m57^s$ in cui comincia la fase massima con onde piccolissime del periodo medio semplice di 10^s,2 estendendosi fino alle $17^h2^m20^s$ per spengersi poco dopo.

Poco o nulla di notevole sulla E-W. (*O. M.*; *Cipriani*).

6. ***Firenze.*** *Sismometrografo Agamennone* (P. 3^s,5; Kg. 200; I. 10; V. 32).

Intorno alle 10^h26^m le linee, per poco più di 30 minuti sono così lievemente perturbate da non permettere nessuna misura. (*O. M.*; *Cipriani*).

8. ***Firenze.*** *Sismometrografo Agamennone* (P. 3^s,5; Kg. 200; I. 10; V. 32).

Intorno alle $8^h25^m17^s$ traccie impercettibilmente mosse, ma specialmente la Nord-Sud fino a circa le 9^h10^m. (*O. M.*; *Cipriani*).

Settembre

3. ***Firenze.*** *Sismometrografo Agamennone* (P. 3^s,5; Kg. 200; I. 10; V. 32)

Intorno alle $19^h31^m2^s$ fino a circa le $19^h34^m31^s$ la sola com-

ponente Nord-Sud è lievissimamente perturbata da non permettere per la sua esiguità nessuna misura. (*O. M.*; *Cipriani*).

27. **Firenze.** *Sismometrografo Agamennone* (P. 3^s,5; Kg. 200; I. 10; V. 32).

Circa le 6^{h}34^{m}3^s la traccia della Nord-Sud è impercettibilmente turbata per la durata di qualche minuto. Niente sulla E-W. (*O. M.; Cipriani*).

28. **Firenze.** *Sismometrografo Agamennone* (P. 3^s,5; Kg. 200; I. 10; V. 32).

Verso le 17^{h}53^{m}41^s su ambo le componenti ma più specialmente sulla Nord-Sud si osservano per la durata di qualche minuto delle immisurabili oscillazioni a carattere di terremoto lontano. (*O. M*; *Cipriani*).

30. **Firenze.** *Sismometrografo Agamennone* (P. 3^s,5; Kg. 200; I. 10; V. 32).

Dalle 11^{h}22^{m}23^s alle 11^{h}24^{m}9^s si estende sulla Nord-Sud un lievissimo gruppo di onde rapide impossibile a numerarsi e d'immisurabile ampiezza. Alle 11^{h}42^{m}39^s comincia un altro gruppo con vibrazioni simili al precedente. per la durata di circa 2 minuti primi. La traccia prosegue più o meno lievemente perturbata fino che alle 12^{h}4^{m}1^s si cominciano a scorgere le onde lente. Dalle 12^{h}6^{m}34^s alle 12^{h}8^{m}16^s si estendono le prime onde abbastanza visibili che analizzate dànno un periodo medio semplice di 10^s,2. Si trovano altre due onde dell'ampiezza un poco maggiore delle precedenti, alle 12^{h}9^{m}42,^{s} indi la linea con segni manifesti d'interferenza prosegue perturbata fino che alle 12^{h}13^{m}4^s, comincia un gruppetto di 4 semi-onde del periodo medio semplice di 10^s,1 e di mm. 0,3 di ampiezza, che è la maggiore ampiezza registrata in questa perturbazione. Le onde si scorgono abbastanza bene fino circa le 12^{h}19^{m}39^s, ma è solamente dopo le 12^{h}25^{m}10^s, che la traccia non mostra nessunissima perturbazione. Sulla E-W le vibrazioni per la loro esiguità non mostrano interesse alcuno (*O. M.*; *Cipriani*).



Ottobre

1. ***Firenze.*** *Sismometrografo Agamennone* (P. $3^s,5$; Kg. 200; I. 10; V. 32).

Dalle $2^h21^m5^s$ alle $2^h27^m26^s$ lievissima agitazione nella componente Nord-Sud rappresentata da onde che per la loro esiguità è difficile analizzarle sembra però che il loro periodo medio semplice si aggiri intorno a $5^s,8$.

Niente sulla E-W. (*O. M.; Cipriani*).

2. ***Firenze.*** *Sismometrografo Agamennone* (P. $3^s,5$; Kg. 200; I. 10; V. 32).

Intorno a $13^h50^m24^s$ fin dopo le 15^h30^m su ambedue le componenti, ma specialmente la Nord-Sud, le traccie sono continuamente turbate da impercettibili onde a carattere di terremoto lontano. (*O. M.; Cipriani*).

7. ***Firenze.*** *Sismometrografo Agamennone* (P. $3^s,5$; Kg. 200; I. 10; V. 32).

Alle $16^h10^m18^s$ breve registrazione di terremoto quasi locale rappresentato da un gruppo fusiforme che alle $15^h10^m48^s$ raggiunge la massima ampiezza con mm. 0,5 per poi le onde, che per la loro rapidità si sono confuse in modo da non poterle analizzare, cominciare a decrescere regolarmente fino a spengersi dopo le 16^h13^m. Sulla E-W non si è avuto nessun segno, forse dovuto alla troppa pressione esercitata dalla pennina sulla striscia di carta. (*O. M.; Cipriani*).

Novembre

5. ***Firenze.*** *Sismometrografo Agamennone* (P. $3^s,5$; Kg. 200; I. 10; V. 32).

Alle $22^h50^m14^s$ su ambo le componenti si osserva qualche lievissima perturbazione a carattere di terremoto lontano. Dalle $22^h56^m12^s$ alle $23^h0^m18^s$ si ha il massimo di questa lievissima perturbazione con onde di un'ampiezza immi-

surabile e con un periodo medio semplice che sembra essere di $8^s,9$. Si trovano altre impercettibili onde alle $23^h5^m50^s$. (*O. M.; Cipriani*).

Firenze. *Sismometrografo Agamennone* (P. $3^s,5$; Kg. 200; I. 10; V. 32).

Alle $1^h25^m10^s$ su ambo le componenti ma più specialmente sulla Nord-Sud le tracce sono lievissimamente agitate da onde lente che proseguono fino alle $1^h26^m8^s$ in cui comincia il massimo della perturbazione con un piccolo gruppo che si estende fino alle $1^h27^m11^s$ composto di 6 semi-onde dell'ampiezza di mm. 0,2 e del periodo medio semplice di $10^s,5$. Le tracce proseguono leggermente mosse fino alle $1^h39^m45^s$. (*O. M.; Cipriani*).

21. **Firenze.** *Sismometrografo Agamennone* (P. $3^s,5$; Kg. 200; I. 10; V. 32).

Alle $18^h40^m17^s$ la traccia della Nord-Sud è lievemente ingrossata da piccolissime e rapide vibrazioni che vanno debolmente aumentando di ampiezza fino a fare scattare il meccanismo della grande velocità alle $18^h41^m19^s$. Per la rapidità delle vibrazioni e per la loro esigua ampiezza resta impossibile misurare il loro periodo di oscillazione. Della traccia della E-W non è possibile tenerne conto poichè per difetto della pennina è molto incerta e spessissimo interrotta. Col principiare la grande velocità le onde che vi si osservano sono puramente pendolari senza sovrapposizione di altre onde. Tra le 18^h42^m e le 18^h43^m si hanno tre onde con 3 mm. di ampiezza che è la maggiore che si sia avuta in questa perturbazione. Alle $18^h43^m5^s$ in seguito ad un urto abbastanza sensibile avvenuto tra gli stili e le asticine verticali destinate allo scatto elettrico si osservano quattro onde di 2 mm. di ampiezza per quindi descrere regolarmente fino alla fine della grande velocità. Alle 18^h47^m ricomincia la piccola velocità e con essa le piccolissime vibrazioni di un'ampiezza immisurabile che si estendono fin verso le 18^h50^m. (*O. M.; Cipriani*).



Dicembre

9. ***Firenze.*** *Microsismografo Vicentini* a pantografo. Alle 4^h15^m si notano lievi onde lente piccolissime (ampie meno di $^1/_2$ mm.) e di periodo lunghissimo che non è perciò possibile analizzare data l'estrema piccolezza. (*O. G. Xim.; Alfani*).

3. ***Firenze.*** *Pendoli orizzontali Stiattesi.* In ambe le componenti da $1^h8^m30^s$ si hanno delle registrazioni a carattere di terremoto molto vicino, ampie mm. 2,5 col massimo sulla E-W. Durata circa 10^m. (*O. G. Xim; Alfani*).

5. ***Firenze.*** *Microsismografo Vicentini* a Pantografo. $0^h10^m1^s$. Principio netto di una lieve ma prolungata traccia al Pantografo. Il periodo è molto breve; probabilmente pendolare. Dopo 3^m42^s dal principio, alle $1^h13^m43^s$ comincia un nuovo gruppo per lieve rinforzo. La direzione prevalente è E-W con piccole variazioni; ma non si scorgono mai tracce ellittiche. Alle $1^h16^m56^s$ si cominciano a vedere piccole onde lente ampie mm. 0,3 col periodo di circa 8^s. La durata totale è 15^m. Alla verticale nulla. (*O. G. Xim.; Alfani*).

6. ***Firenze.*** *Pendoli orizzontali Stiattesi.* $10^h43^m10^s$. Lievi tracce a vibrazioni rapide in ambe le componenti per 3^m. (*O. G. Xim.; Alfani*).

8. ***Firenze.*** *Pendoli orizzontali Stiattesi.* Componente N-S. $4^h54^m20^s$ esatto e netto principio di traccia mossa con varie onde ampie mm. 0,5 e di periodo di 20^s sulle quali ne sono inscritte altre più lievi e di periodo di 7^s. La traccia è mossa per circa 10^m. Dopo 3^m dal principio, cioè alle 4^h57^m si notano 4 onde col periodo di 10^s e ampie mm. 1.

Componente E-W. Su questa componente il moto è in generale meno ampio, ma più chiaro e prolungato che nella N-S. Comincia esattamente a $4^h54^m30^s$ con oscillazioni di 2^s di periodo che vanno crescendo in ampiezza per circa 3^m per raggiungere il massimo di 1 mm. poi decresce rapidamente e persistono lievi ondulazioni per circa 8^m. (*O. G. Xim.; Alfani*).

5. ***Firenze.*** *Microsismografo Vicentini* a Pantografo. $0^h42^m35^s$. Principio di piccole vibrazioni a periodo assai rapido mi-

nore però del periodo pendolare, ampiezza mm. 0,5. $0^h44^m45^s$ principia la fase massima e dura 2^m35^s. Quindi segue la fase finale per 4^m circa. Il moto si estingue insensibilmente. (*O. G. Xim.*; *Alfani*).

30. **Firenze.** *Pendoli orizzontali Stiattesi.* Componente N-S. Alle $23^h53^m40^s$ si nota un gruppo di onde a periodo pendolare ampie 1 mm. e seguite da onde lente col periodo di 35^s, e durate circa 40^m. A quest'epoca si notano altri gruppi più ampi e regolari col periodo di 16^s. Il moto persiste un'altra ora. La fase massima si ha dalle 0^h28^m alle 0^h39^m.

Componente E-W. In questa componente contemporaneamente al principio dell'altra si nota una serie di vibrazioni assai rapide ($5^s,7$ di periodo) per circa 4^m. Poi la traccia torna ad esser rettilinea quasi assolutamente finchè alle 0^h39^m si ha la fase massima col periodo di $17^s,5$ e composta di poche onde non molto regolari. (*O. G. Xim*; *Alfani*).

31. **Firenze.** *Pendoli orizzontali Stiattesi.* Dalle 7^h alle 8^h20^m sulla N-S deboli onde lente, ampie mm. 0,5 che raggiungono il massimo di 1 mm. alle 7^h45^m con 19^s di periodo e qualcuna col periodo di $32^s,5$. Sulla E-W nulla di notevole. (*O. G. Xim.*; *Alfani*).

— **Firenze.** *Microsismografo Vicentini* a Pantografo. $10^h15^m19^s$. Traccia assai prolungata al Pantografo per circa 7^m. Comincia con vibrazioni rapidissime ed estremamente piccole che dopo 80^s vanno facendosi più ampie (mm. 0,3) e di periodo assai più lento. La massima ampiezza si ha alle $10^h17^m14^s$ e dura per 3^m. Poi il moto va indebolendosi sempre fino a cessare quasi completamente. Alle $10^h25^m49^s$ riapparisce un nuovo gruppo di vibrazioni assai rapide seguite quasi subito da onde più lente e irregolari. Le onde lente che fanno seguito sono piccolissime e sfuggono all'analisi. Solo alle 10^h47^m si notano onde di 20^s di periodo che durano per circa $^3/_4$ d'ora. (*O. G. Xim*; *Alfani*).

— **Firenze.** *Microsismografo Vicentini* a Pantografo. Alle 16^h26^m lieve gruppo di vibraz. pend. per circa 5^m. (*O. G. Xim.*; *Alfani*).



INDICE

DELLE NOTIZIE SUI TERREMOTI OSSERVATI IN ITALIA

nell' anno 1901

Indice di alcuni terremoti più notevoli



Nelle notizie sismiche di Rocca di Papa, le cui bozze di stampa non sono state rivedute in questo Ufficio centrale ma in quell'Osservatorio, il prof. Agamennone ha ritrovato alcuni errori per i quali ci ha trasmesso la seguente:

ERRATA-CORRIGE

Notizie sismiche del 1901

pag.	20	riga	26	decrescono	*invece di*	decrescone
»	102	»	8	$0^h58^m45^s$	»	$1^h58^m45^s$
»	133	»	22	con la fine	»	fine colla
»	137	»	25	15^h24^m	»	15^h24^s
»	»	»	34	occasione	»	occasicne
»	146	»	24	linea a	»	linea
»	152	»	16	ampiezza	»	ampiezzato
»	156	»	3	8^h33^m	»	8^h33
»	157	»	26	$14^h13^m29^s$	»	$14^h8^m29^s$
»	»	»	32	$14^h13^m54^s$	»	$14^h53^m54^s$
»	214	»	32	4500 cm.	»	45000 cm.
»	215	»	28	$2^h52^m30^s$	»	$3^h52^m30^s$
»	232	»	33	4500 cm.	»	45000 cm.
»	233	»	4	$20^h42^m54^s$	»	$20^h41^m54^s$
»	238	»	24	9^h20^m	»	9^h20
»	270	»	31	ma del	»	ma dal
»	300	»	5	pendolo	»	pendoto
»	303	»	30	decrescenza	»	decresenza
»	327	»	4	$14^h29^m13^s$, il	»	$14^h29^m13^s$, i
»	328	»	1	$15^h35^m49^s$	»	$13^h35^m49^s$
»	339	»	22	$20^h21^m0^s$	»	$20^h41^m0^s$
»	342	»	13	dalla	»	della
»	456	»	14	sempre	»	sempro
»	»	»	33	insensibilmente	»	insensibilmeate
»	558	»	17	immobili	»	immbobili
»	568	»	10	$10^h15^m43^s$	»	$40^h15^m43^s$

Nei dati orarî di Rocca di Papa, quando appresso i minuti s'incontrano numeri non sormontati da *s*, i medesimi esprimono i *secondi* e non la frazione del minuto.



Vol. VIII. 1902-1903 N. 1.

BOLLETTINO

DELLA

SOCIETÀ SISMOLOGICA ITALIANA

PUBBLICATO PER CURA

DEL

Prof. PIETRO TACCHINI

IN UNIONE

AL MINISTERO DI AGRICOLTURA, INDUSTRIA E COMMERCIO

IN MODENA
COI TIPI DELLA SOCIETÀ TIPOGRAFICA
ANTICA TIPOGRAFIA SOLIANI

1902

ABBREVIAZIONI ADOTTATE

NELLE

NOTIZIE SUI TERREMOTI OSSERVATI IN ITALIA

Per ciò che riguarda le costanti strumentali si adottano, le seguenti abbreviazioni convenzionali:

Kg. = chilogrammi ed indica la massa dei pendoli sia verticali, sia orizzontali.

P. = periodo *semplice* oscillatorio del sistema pendolare.

I. = ingrandimento dello strumento ottenuto mediante apposite leve amplificatrici.

V. = velocità oraria della carta, su cui si compie la registrazione.

N. B. Quando lo strumento sia atto a registrare anche la componente verticale, si adoperano le stesse notazioni precedenti, colla aggiunta di un *v*; e cioè: *Kgv.*, *Pv.*, *Iv.*, *Vv.*

Le abbreviazioni poi riguardanti la fonte delle notizie sono:

S. S. = *Stazione Sismica sperimentale*; O. = *Osservatorio*; O. G. = *Osservatorio Geodinamico*; O. M. = *Osservatorio Meteorico*; S. T. U. *Stazione Termo-Udometrica*; U. T. = *Ufficio Telegrafico*; U. S. = *Ufficio Semaforico*; S. = *Sindaco*; S. C. = *Segretario Comunale*.

Scala sismica Mercalli

I. — Scossa istrumentale, cioè segnalata dai soli istrumenti sismici.

II. — **Molto leggera** (leggerissima), avvertita solamente da qualche persona in condizioni di perfetta quiete, specialmente nei piani superiori delle case, ovvero da persone molto sensibili e nervose.

III. — **Leggera,** avvertita da parecchie persone, ma poche relativamente al numero degli abitanti di un dato paese; si dice che fu *appena sentita* senza nessuna apprensione, e in generale, senza accorgersi che fosse terremoto, se non dopo saputo che altri hanno pure avvertito il fenomeno.

IV. — **Sensibile o mediocre,** avvertita non generalmente ma da molte persone nell' interno delle case: però da pochi al piano terreno, senza spavento, ma con tremito d' infissi, di cristalli, scricchiolio d' impalcature, leggera oscillazione di oggetti sospesi.

V. — **Forte,** avvertita generalmente nelle case, ma da pochi nelle strade: con risveglio di persone addormentate, con spavento di alcuni, sbattere d' usci, suono di campanelli, oscillazione piuttosto ampia di oggetti sospesi, arresto d' orologi.

VI. — **Molto forte,** avvertita da tutti nelle case e da molti con spavento e fuga all' aperto; caduta di oggetti nelle case, caduta di calcinacci con qualche lesione leggera negli edifici meno solidi.

VII. — **Fortissima,** avvertita con spavento generale e fuga dalle case, sensibile anche nelle strade; suono di campane di torre; caduta di fumaiuoli e di tegole; lesioni negli edifizi numerose, ma in generale leggere.

VIII. — **Rovinosa,** avvertita con grande spavento, rovina parziale di alcune case e lesioni generali e considerevoli nelle altre; senza vittime o solamente con qualche disgrazia personale isolata.

IX. — **Disastrosa,** con rovina totale o quasi di alcune case, lesioni gravi in molte altre, tali da renderle inabitabili; vittime umane non molto numerose ma sparse in diversi punti degli abitati.

X. — **Disastrosissima,** con rovina di molti edifici e molte vittime umane, spaccature nel suolo, scoscendimenti nelle montagne, ecc.

Nel giudicare dell' intensità delle scosse dai loro effetti, bisogna tener calcolo del complesso dei danni e delle loro rovine piuttosto che di qualche fatto isolato, il quale spesso trova la sua ragione nelle condizioni particolari di qualche edificio più che nella intensità della scossa; e specialmente devesi badare se la popolazione si trovava al momento del terremoto nelle case o nelle vie, raccolta nelle chiese o nei teatri,



Abbonamento annuo:

per l'Italia L. **16** — per l'estero L. **18**

compreso le spese di posta

Le associazioni si ricevono presso il prof. P. TACCHINI in Roma
Collegio Romano

[illegible] L. 2.00.

Vol. VIII. 1902-1903 N. 1



BOLLETTINO

DELLA

SOCIETÀ SISMOLOGICA ITALIANA

PUBBLICATO PER CURA

DEL

Prof. PIETRO TACCHINI

IN UNIONE

AL MINISTERO DI AGRICOLTURA, INDUSTRIA E COMMERCIO

IN MODENA
COI TIPI DELLA SOCIETÀ TIPOGRAFICA
ANTICA TIPOGRAFIA SOLIANI

1902

NOTIZIE SUI TERREMOTI OSSERVATI IN ITAI

Per ciò che riguarda le costanti strumentali si adottano, le seg abbreviazioni convenzionali:

Kg. = chilogrammi ed indica la massa dei pendoli sia vert sia orizzontali.

P. = periodo *semplice* oscillatorio del sistema pendolare.

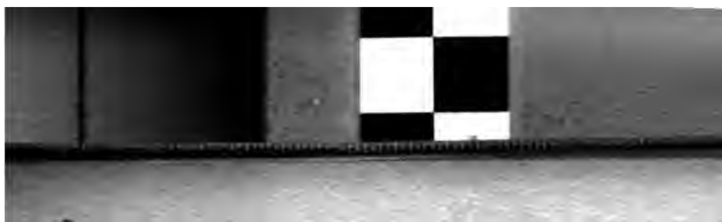
I. = ingrandimento dello strumento ottenuto mediante apr leve amplificatrici.

V. = velocità oraria della carta, su cui si compie la registrazi

N. B. Quando lo strumento sia atto a registrare anche la ponente verticale, si adoperano le stesse notazioni precedenti, aggiunta di una *v*; e cioè: *Kgv.*, *Pv.*, *Iv.*, *Vv.*

Le abbreviazioni poi riguardanti la fonte delle notizie sono:

S. S. = *Stazione Sismica sperimentale;* O. = *Osservatorio;* O. G. · *servatorio Geodinamico;* O. M. = *Osservatorio Meteorico;* S. T. U. *St Termo-Udometrica;* U. T. = *Ufficio Telegrafico;* U. S. = *Ufficio Se rico*; S. = *Sindaco;* S. C. = *Segretario Comunale.*



Vol. VIII. 1902-1903 N. 3.

BOLLETTINO

DELLA

SOCIETÀ SISMOLOGICA ITALIANA

PUBBLICATO PER CURA

DEL

Prof. PIETRO TACCHINI

IN UNIONE

AL MINISTERO DI AGRICOLTURA, INDUSTRIA E COMMERCIO

IN MODENA
COI TIPI DELLA SOCIETÀ TIPOGRAFICA
ANTICA TIPOGRAFIA SOLIANI

1902

Per ciò che riguarda le costanti strumentali si adottano, le se abbreviazioni convenzionali:

Kg. = chilogrammi ed indica la massa dei pendoli sia ve sia orizzontali.

P. = periodo *semplice* oscillatorio del sistema pendolare.

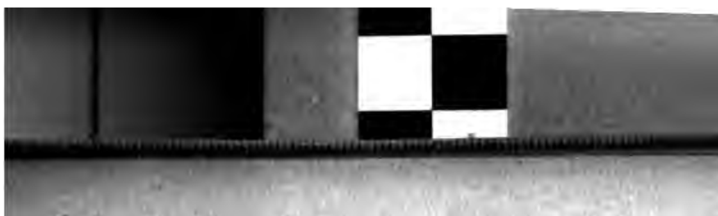
I. = ingrandimento dello strumento ottenuto mediante a leve amplificatrici.

V. = velocità oraria della carta, su cui si compie la registra

N. B. Quando lo strumento sia atto a registrare anche la ponente verticale, si adoperano le stesse notazioni precedenti, aggiunta di una *v*; e cioè: *Kgv.*, *Pv.*, *Iv.*, *Vv.*

Le abbreviazioni poi riguardanti la fonte delle notizie sono:

S. S. = *Stazione Sismica sperimentale*; O. = *Osservatorio*; O. G. *servatorio Geodinamico*; O. M. = *Osservatorio Meteorico*; S. T. U. *S Termo-Udometrica*; U. T. = *Ufficio Telegrafico*; U. S. = *Ufficio S rico*; S. = *Sindaco*; S. C. = *Segretario Comunale*.



Vol. VIII. 1902-1903 N. 3.

BOLLETTINO

DELLA

SOCIETÀ SISMOLOGICA ITALIANA

PUBBLICATO PER CURA

DEL

Prof. PIETRO TACCHINI

IN UNIONE

AL MINISTERO DI AGRICOLTURA, INDUSTRIA E COMMERCIO

IN MODENA
COI TIPI DELLA SOCIETÀ TIPOGRAFICA
ANTICA TIPOGRAFIA SOLIANI

1902

ABBREVIAZIONI ADOTTATE

NELLE

NOTIZIE SUI TERREMOTI OSSERVATI IN ITALIA

Per ciò che riguarda le costanti strumentali si adottano, le seguenti abbreviazioni convenzionali:

Kg. = chilogrammi ed indica la massa dei pendoli sia verticali, sia orizzontali.

P. = periodo *semplice* oscillatorio del sistema pendolare.

I. = ingrandimento dello strumento ottenuto mediante apposite leve amplificatrici.

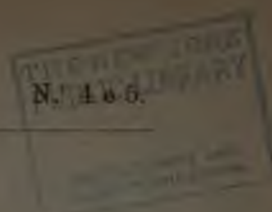
V. = velocità oraria della carta, su cui si compie la registrazione.

N. B. Quando lo strumento sia atto a registrare anche la componente verticale, si adoperano le stesse notazioni precedenti, colla aggiunta di una *v*; e cioè: *Kgv.*, *Pv.*, *Iv.*, *Vv.*

Le abbreviazioni poi riguardanti la fonte delle notizie sono:

S. S. = *Stazione Sismica sperimentale*; O. = *Osservatorio*; O. G. = *Osservatorio Geodinamico*; O. M. = *Osservatorio Meteorico*; S. T. U. *Stazione Termo-Udometrica*; U. T. = *Ufficio Telegrafico*; U. S. = *Ufficio Semaforico*; S. = *Sindaco*; S. C. = *Segretario Comunale*.

Vol. VIII. 1902-1903 N.ⁱ 4 e 5.



BOLLETTINO

DELLA

SOCIETÀ SISMOLOGICA ITALIANA

PUBBLICATO PER CURA

DEL

Prof. PIETRO TACCHINI

IN UNIONE

AL MINISTERO DI AGRICOLTURA, INDUSTRIA E COMMERCIO

IN MODENA

COI TIPI DELLA SOCIETÀ TIPOGRAFICA

ANTICA TIPOGRAFIA SOLIANI

1902

Vol. VIII. 1902-1903 N. 7.

BOLLETTINO

DELLA

SOCIETÀ SISMOLOGICA ITALIANA

PUBBLICATO PER CURA

DEL

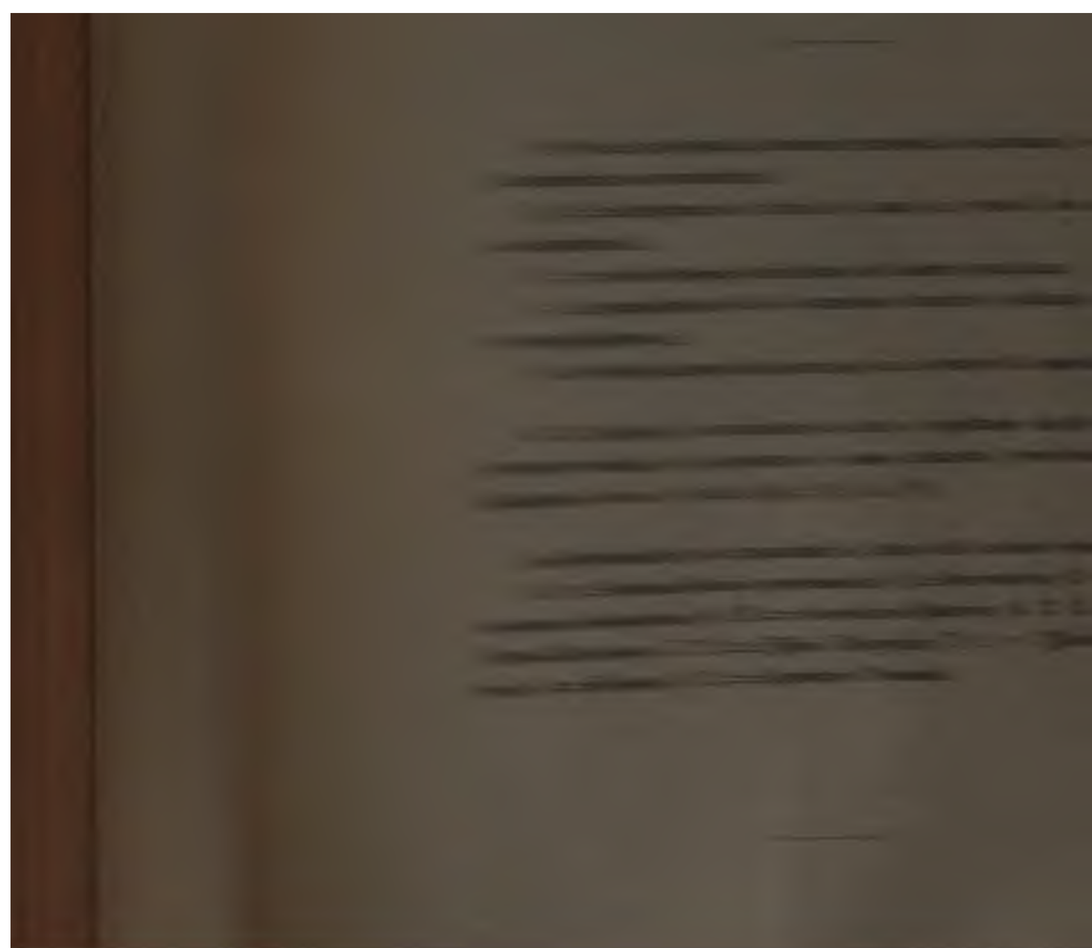
Prof. PIETRO TACCHINI

IN UNIONE

AL MINISTERO DI AGRICOLTURA, INDUSTRIA E COMMERCIO

IN MODENA
COI TIPI DELLA SOCIETÀ TIPOGRAFICA
ANTICA TIPOGRAFIA SOLIANI

1902



VOL. VIII. 1902-1903

BOLLETTINO

DELLA

SOCIETÀ SISMOLOGICA ITALIANA

PUBBLICATO PER CURA

DEL

Prof. PIETRO TACCHINI

IN UNIONE

AL MINISTERO DI AGRICOLTURA, INDUSTRIA E COMMERCIO

IN MODENA
COI TIPI DELLA SOCIETÀ TIPOGRAFICA
ANTICA TIPOGRAFIA SOLIANI

1902

ABBREVIAZIONI ADOTTATE

NELLE

NOTIZIE SUI TERREMOTI OSSERVATI IN ITALIA

Per ciò che riguarda le costanti strumentali si adottano, le seguenti abbreviazioni convenzionali:

Kg. = chilogrammi ed indica la massa dei pendoli sia verticali, sia orizzontali.

P. = periodo semplice oscillatorio del sistema pendolare.

I. = ingrandimento dello strumento ottenuto mediante apposite leve amplificatrici.

V. = velocità oraria della carta, su cui si compie la registrazione.

N. B. Quando lo strumento sia atto a registrare anche la componente verticale, si adoperano le stesse notazioni precedenti, coll'aggiunta di un *v*, e cioè: *Kgv.*, *Pv.*, *Iv.*, *Vv.*

Le abbreviazioni poi riguardanti la fonte delle notizie sono:

S. S. = *Stazione Sismica sperimentale*; O. = *Osservatorio*; O. G. = *Osservatorio Geodinamico*; O. M. = *Osservatorio Meteorico*; S. T. U. *Stazione Termo-Udometrica*; U. T. = *Ufficio Telegrafico*; U. S. = *Ufficio Semaforico*; S. = *Sindaco*; S. C. = *Segretario Comunale*.

VOL. VIII. 1902-1903 N. 9.

BOLLETTINO

DELLA

SOCIETÀ SISMOLOGICA ITALIANA

PUBBLICATO PER CURA

DEL

Prof. PIETRO TACCHINI

IN UNIONE

AL MINISTERO DI AGRICOLTURA, INDUSTRIA E COMMERCIO

IN MODENA
COI TIPI DELLA SOCIETÀ TIPOGRAFICA
ANTICA TIPOGRAFIA SOLIANI

1902

ABBREVIAZIONI ADOTTATE

NELLE

NOTIZIE SUI TERREMOTI OSSERVATI IN ITALIA

Per ciò che riguarda le costanti strumentali si adottano, le seguenti abbreviazioni convenzionali:

Kg. = chilogrammi ed indica la massa dei pendoli sia verticali, sia orizzontali.

P. = periodo *semplice* oscillatorio del sistema pendolare.

I. = ingrandimento dello strumento ottenuto mediante apposite leve amplificatrici.

V. = velocità oraria della carta, su cui si compie la registrazione.

N. B. Quando lo strumento sia atto a registrare anche la componente verticale, si adoperano le stesse notazioni precedenti, colla aggiunta di un *v*; e cioè: *Kgv.*, *Pv.*, *Iv.*, *Vv.*

Le abbreviazioni poi riguardanti la fonte delle notizie sono:

S. S. = *Stazione Sismica sperimentale*; O. = *Osservatorio*; O. G. = *Osservatorio Geodinamico*; O. M. = *Osservatorio Meteorico*; S. T. U. *Stazione Termo-Udometrica*; U. T. = *Ufficio Telegrafico*; U. S. = *Ufficio Semaforico*; S. = *Sindaco*; S. C. = *Segretario Comunale*.

Vol. VIII. 1902-1903 N. 10 ed ultimo.



BOLLETTINO

DELLA

SOCIETÀ SISMOLOGICA ITALIANA

PUBBLICATO PER CURA

DEL

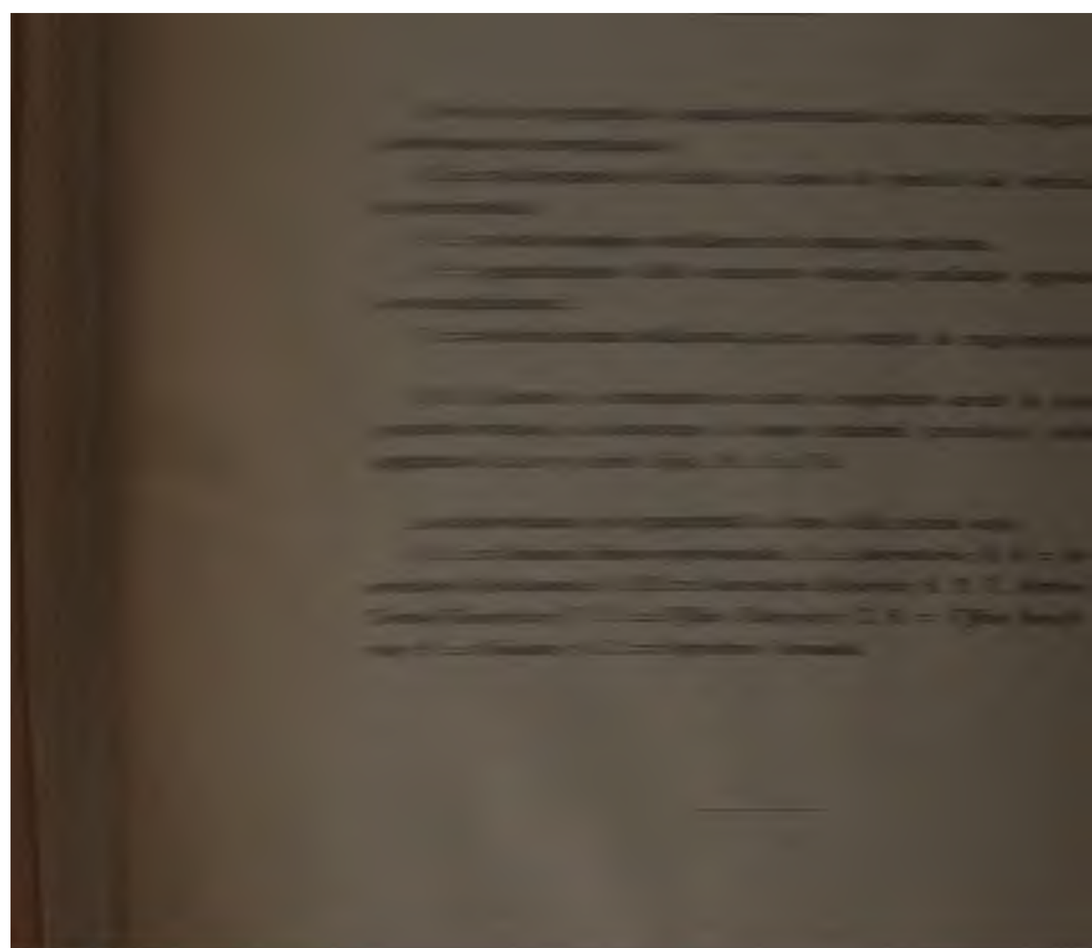
Prof. PIETRO TACCHINI

IN UNIONE

AL MINISTERO DI AGRICOLTURA, INDUSTRIA E COMMERCIO

IN MODENA
COI TIPI DELLA SOCIETÀ TIPOGRAFICA
ANTICA TIPOGRAFIA SOLIANI

1902



Scala sismica Mercalli

I. — Scossa istrumentale, cioè segnalata dai soli istrumenti sismici.

II. — **Molto leggera** (leggerissima), avvertita solamente da qualche persona in condizioni di perfetta quiete, specialmente nei piani superiori delle case, ovvero da persone molto sensibili e nervose.

III. — **Leggera**, avvertita da parecchie persone, ma poche relativamente al numero degli abitanti di un dato paese; si dice che fu *appena sentita* senza nessuna apprensione, e in generale, senza accorgersi che fosse terremoto, se non dopo saputo che altri hanno pure avvertito il fenomeno.

IV. — **Sensibile o mediocre**, avvertita non generalmente ma da molte persone nell'interno delle case; però da pochi al piano terreno, senza spavento, ma con tremito d'infissi, di cristalli, scricchiolio d'impalcature, leggera oscillazione di oggetti sospesi.

V. — **Forte**, avvertita generalmente nelle case, ma da pochi nelle strade: con risveglio di persone addormentate, con spavento di alcuni, sbattere d'usci, suono di campanelli, oscillazione piuttosto ampia di oggetti sospesi, arresto d'orologi.

VI. — **Molto forte**, avvertita da tutti nelle case e da molti con spavento e fuga all'aperto; caduta di oggetti nelle case, caduta di calcinacci con qualche lesione leggera negli edifici meno solidi.

VII. — **Fortissima**, avvertita con spavento generale e fuga dalle case, sensibile anche nelle strade; suono di campane di torre; caduta di fumaiuoli e di tegole; lesioni negli edifizi numerose, ma in generale leggere.

VIII. — **Rovinosa**, avvertita con grande spavento, rovina parziale di alcune case e lesioni generali e considerevoli nelle altre; senza vittime o solamente con qualche disgrazia personale isolata.

IX. — **Disastrosa**, con rovina totale o quasi di alcune case, lesioni gravi in molte altre, tali da renderle inabitabili; vittime umane non molto numerose ma sparse in diversi punti degli abitati.

X. — **Disastrosissima**, con rovina di molti edifici e molte vittime umane, spaccature nel suolo, scoscendimenti nelle montagne, ecc.

Nel giudicare dell'intensità delle scosse dai loro effetti, bisogna tener calcolo del complesso dei danni e delle loro rovine piuttosto che di qualche fatto isolato, il quale spesso trova la sua ragione nelle condizioni particolari di qualche edificio più che nella intensità della scossa; e specialmente devesi badare se la popolazione si trovava al momento del terremoto nelle case o nelle vie, raccolta nelle chiese o nei teatri.



